

مبادئ فيجوال بيسك

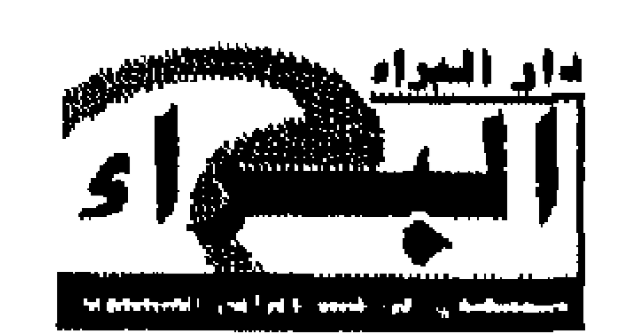
للتحكم فى الدوائر الكهربية

محمد على حسن قاسم

دار البراء
البراء
متخصصون فى كتب وبرامج الكمبيوتر



مبادئ فيجوال بيسك للتحكم في الدوائر الكهربية



المركز الرئيسي : 11 شارع د/محمد رافت - محطة الرمل - الإسكندرية
تليفون وفاكس: 4838326 (03)(2+)
موبايل : 0101634294 (2+) - 0123357844 (2+)
Email: info@egyptbooks.net
URL: www.egyptbooks.net

محمد علي حسن قاسم

قسم البحوث والتطوير التكنولوجي

حقوق الطبع والنشر

العلامات التجارية

تحذير

رقم الإيداع
2007/1077 ٢٢٥٢١
ISBN
977-17-4252-3

مقدمة

يعتبر جزء التحكم في الدوائر الكهربية من الأجزاء التى يمكن أعتبارها مرحة متقدمة في الفيجوال بيسيك والبرمجة بشكل عام والتي أتمنى وأرجو أن يتقنها جميع المبرمجين حتى يستطيعوا الأنتقال إلى الأفق والعالم الخارجي والتعامل معه بطريقتهم وأنا أعتبر أن المبرمج لابد أن يتقن عالم الإلكترونيات من تصميم وتنفيذ الدوائر إلى تصميم المايكروكونترولز الذى يعطيك تحكم غير محدود .

الفصل الأول

مقدمة إلى المكونات الإلكترونية

تعريف بالتحكم

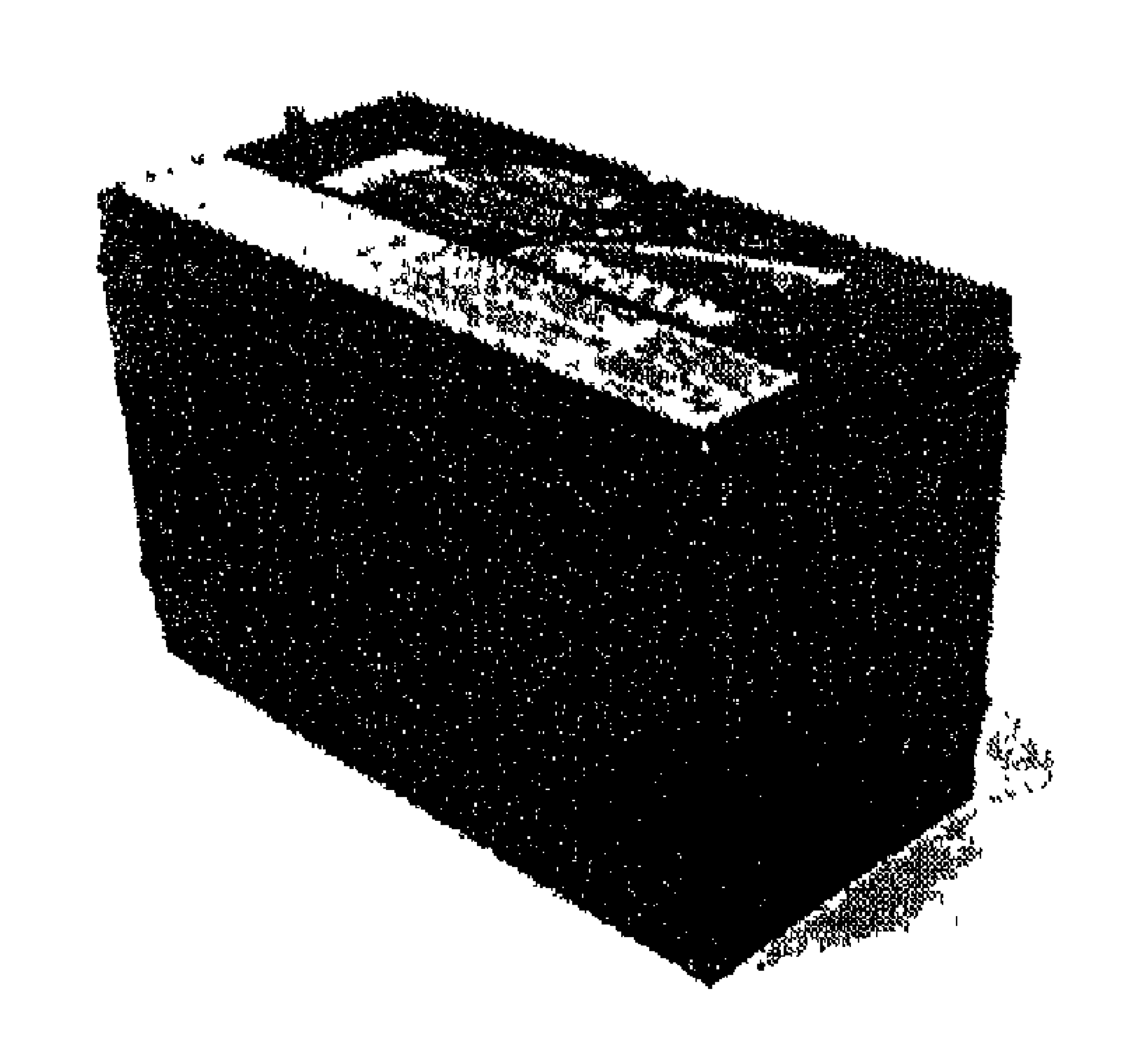
في هذا الفصل ستجد أشياء كثيرة جداً ربما لم تراها سوى مرات قليلة وربما أيضاً لم تسمع عنها قط لذلك فضلت أن أشرحها لك بالتفصيل الممل حتى تتعرف على العالم الذي أنت على أبوابه، هذا الفصل سيربط بين البرمجة والإلكترونيات وحيث أن هناك قلة قلية فقط هي من يتقن الأمرين معاً فإني قد أظلم من ليس لديه خبرة وهم الأغلبية فإن كنت ممن يتقن البرمجة والإلكترونيات فربما تكون هذه المعلومات مفيده لك للمراجعة فلا تضجر منها وحاول أن تتبع الدروس أيضاً من البداية.

سنستخدم المنفذ المتوازي Parallel Port للتحكم في الأجهزة الخارجية سيتم التحكم في الأجهزة الخارجية عن طريق الكهرباء حيث أن هذا المنفذ لديه القدرة على إخراج فرق جهد يصل إلى 3 – 5 فولت ستسأل وتقول وماذا أفعل بهذا الجهد الضعيف نسبياً والذي لن يستطيع تشغيل مصباح عادي يعمل على كهرباء المنزل ؟ ستجد الإجابة خلال المرحلة التالية.

الكهرباء الخارجة من منفذ الطابعة (المنفذ المتوازي) Parallel Port أو ما يسمى LPT هذه الكهرباء من النوع DC وليست من النوع AC.

ماهو الـ DC والـ AC ؟

لابد أن تعرف الفرق بين هذين النظامين حتى لا تتسبب في مشاكل لجهازك وتتسبب في خطورة على نفسك أيضاً ربما تؤدي إلى الموت أو أي ضرر آخر، البطارية العادية التي تشتريها تعتبر من النوع الـــ DC وهذا النوع يتميز بثبات التيار أي أن الموجب والسالب يسيران في خط مستقيم وأحد التطبيقات الأخرى التي تعمل على كهرباء DC هي بطارية السيارة وهذا النوع من الكهرباء آمن للأستخدام ولا يسبب أي خطورة وهو أيضاً النوع الذي سنتعامل معه من خلال الحاسب الآلي حيث أن جميع الكهرباء داخل الحاسب الآلي من النوع DC وليست لها خطورة .



النوع الآخر AC ويمثل التيار المتردد ، وهو خطر جداً وربما يسبب الوفاة لذلك خذ حذرك عند التعامل معه ولا تتعامل مع أي مصدر للكهرباء AC إن لم تتوفر لك الخبرة اللازمة لذلك هذا التيار هو المار في جميع المنازل حيث تختلف قدرة هذا التيار من بلد لآخر ففي مصر مثلاً التيار العادي 220 فولت أما في المملكة العربية السعودية فالتيار العادي 110 فولت وربما في بعض المنازل يتوفر تيار 220 فولت للتكيف أو الأجهزة الأخرى التي تعمل على 220 فولت.

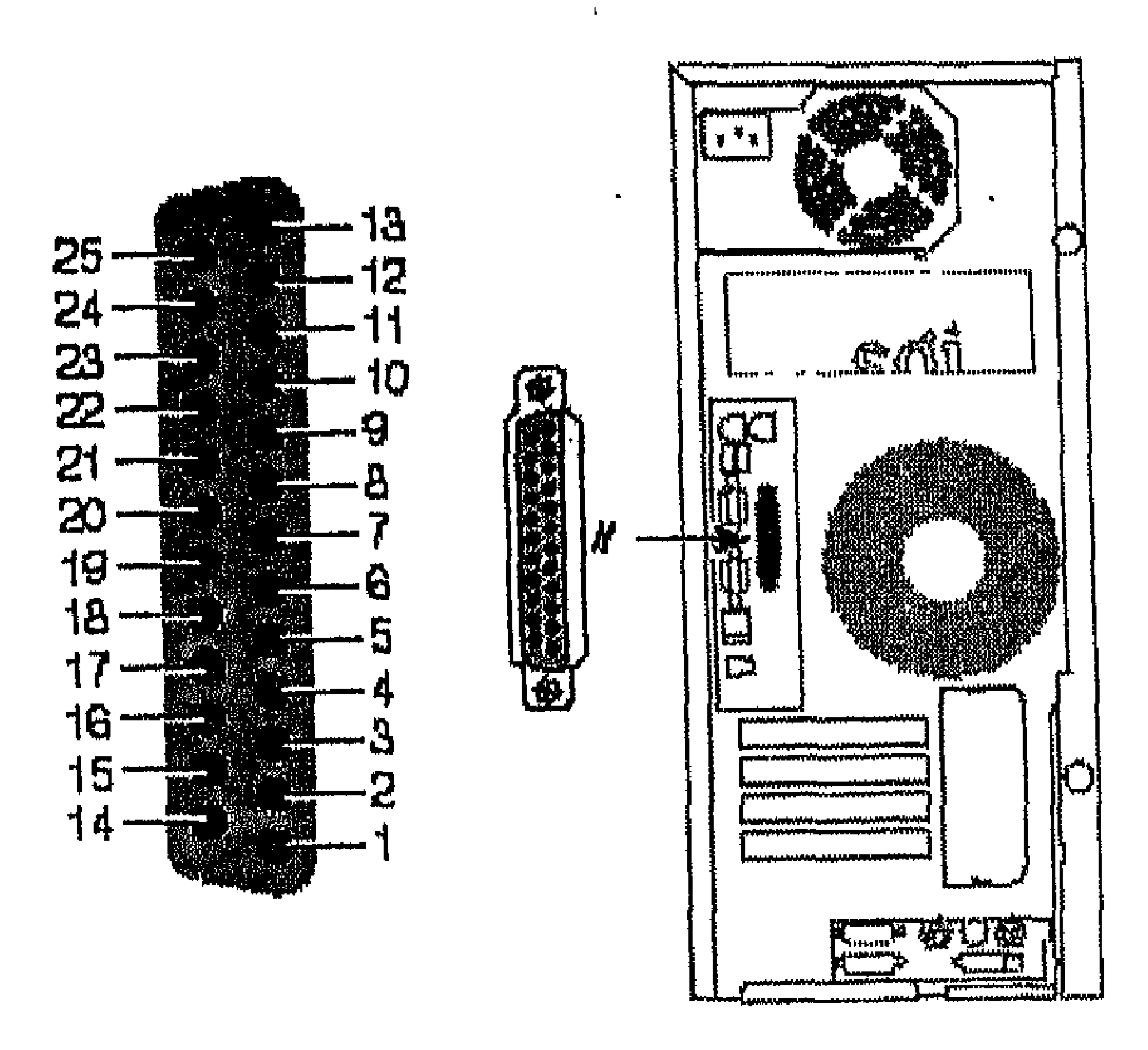
في هذا الكتاب معلومات إلكترونية حول القطع الإلكترونية وغرضها وكيف تعمل هذه المعلومات حصلت عليها من مواقع مختصة بهذه الجزئية وسأذكر عند كل معلومة مصدرها حفاظاً على حقوق الأخوة الذين قاموا مشكورين بعرض هذه المعلومات لجميع المستخدمين وأتوجه لهم بالشكر على ما قدموه من أشياء مفيدة.

في البداية سأقدم لك شرح وافي حول منفذ الطابعة LPT أو ما يسمى بالمنفذ المتوازي Parallel Port.

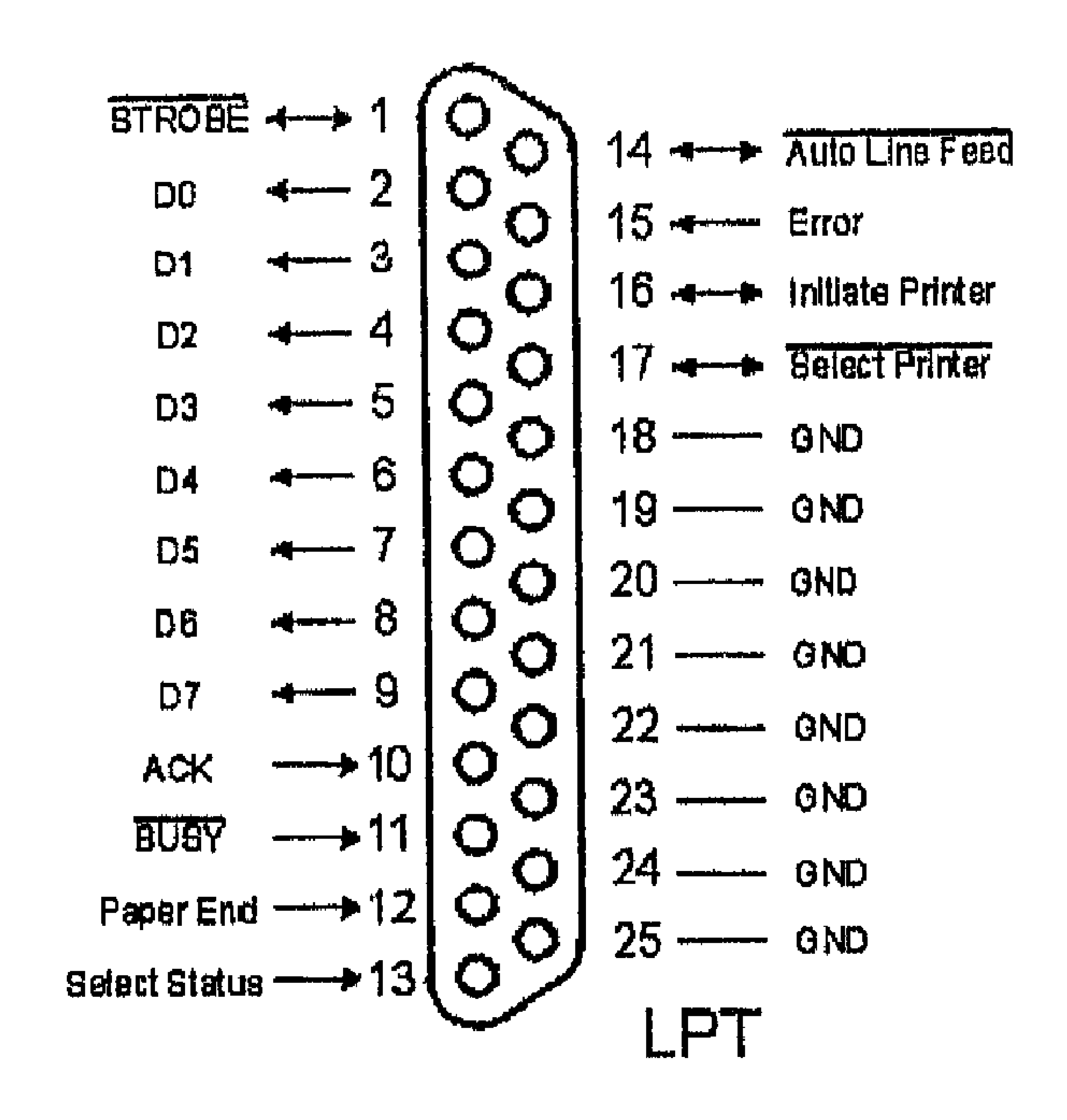
المنفذ المتوازي يستخدم للتحكم في الطابعات- Printers - والماسحات الضوئية – Scanners – عن طريق إرسال إشارات

كهربائية وأستقبال إشارات كهربائية هذه الإشارات يتعرف عليها الكمبيوتر ويقوم بترجمتها وتنفيذها حسب البرنامج الذي يستقبل هذه الإشارات.

الشكل التالي يوضح مكان منفذ الطابعة في الكمبيوتر:



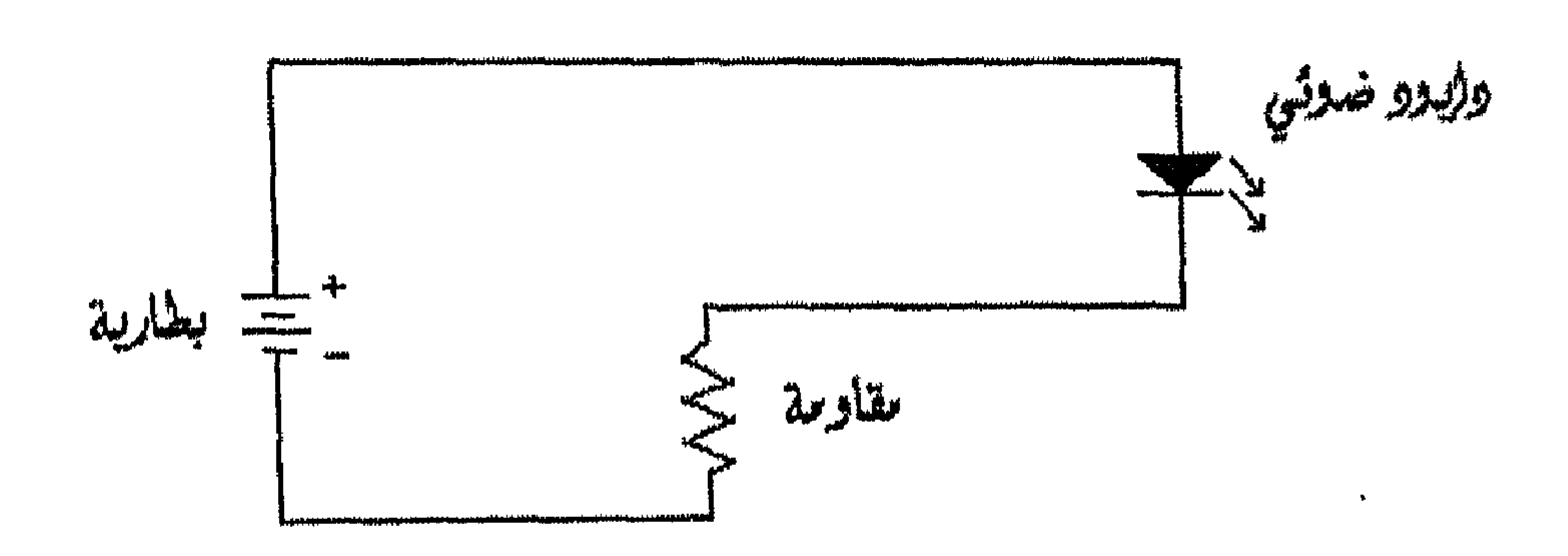
الشكل التالي يوضح أرقام الـ pin الموجودة على المنفذ وهذا المنفذ يتكون من 25 Pin (رجل ، مسمار) حسبما يحلو لك تسميته ولكن الأفضل أن تسميه Pin.



ما يهمنا في هذه البنات هما 16 بنه فقط

كما ترى فإن هذه البنات مرقمة من 1 إلى 25 من الرقم 2 وحتى الرقم 9 يتم ترقيمهم ترقيم آخر هذا الترقيم يكون D1, D2 , D3 , D8 , ... هذه البنات تستخدم في إخراج النبضات الكهربائية من المنفذ حيث يمكنك تشغيل ثمانية أجهزة من خلال هذه البنات ، وتقوم بإخراج الفولت الموجب وكما هو معروف فإن التيار الكهربي يتكون من طرفين (طرف موجب وطرف آخر سالب) عندما يتم وضعهم في الجهاز الكهربي أي جهاز يقومان بإغلاق الدائرة وإمرار التيار

الكهربي ويسمى الطرف السالب أيضاً بأسم الطرف الأرضي كما في الشكل التالي:

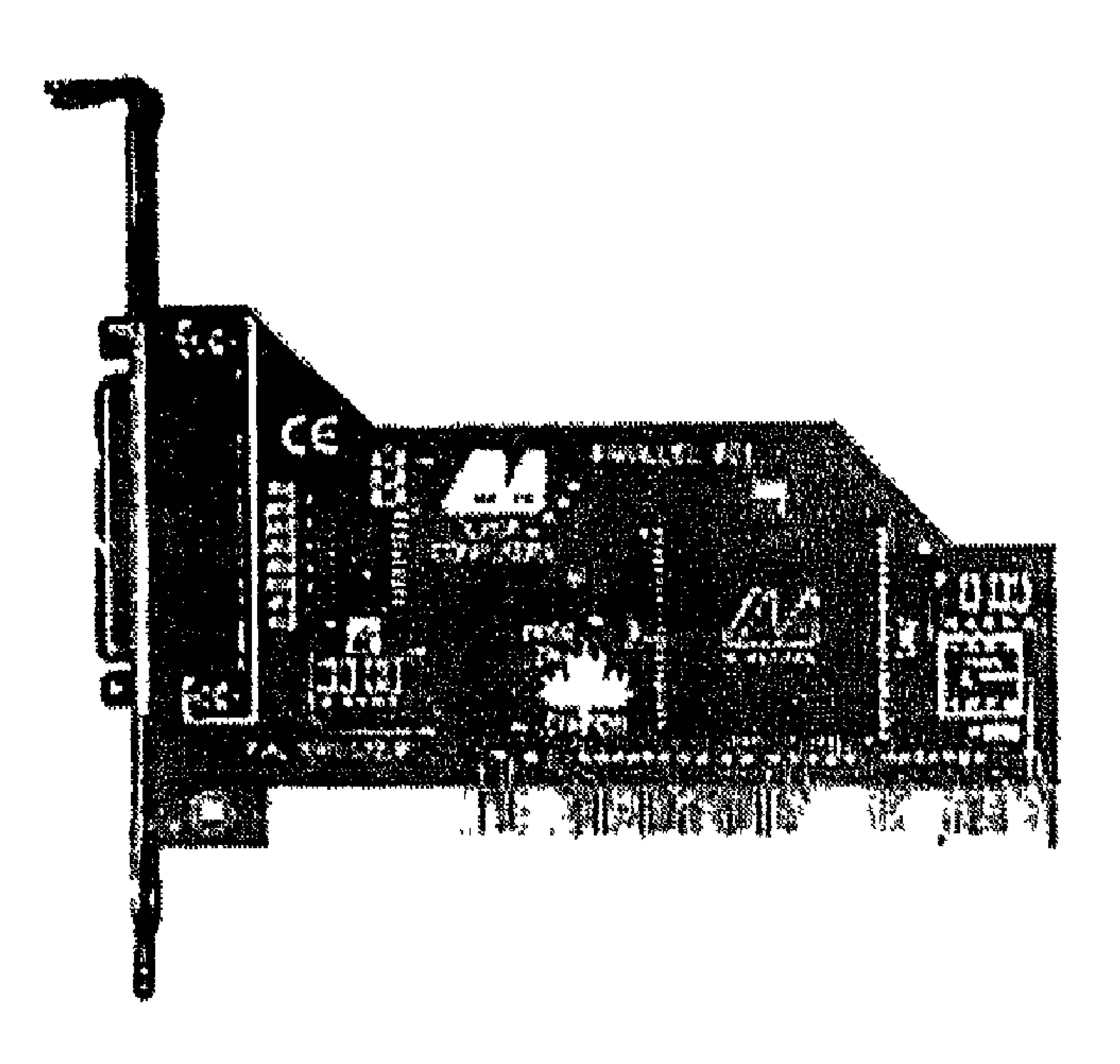


أما الطرف الأرضي في حالة المنفذ المتوازي فهي البنات التي تأخذ الأرقام من 18 حتى 25 ويرمز لها بالرمز GND وكل هذه البنات لها نفس الوظيفة لذلك يمكن أستخدام أحد هذه البنات فقط والتغاضي عن الآخرين.

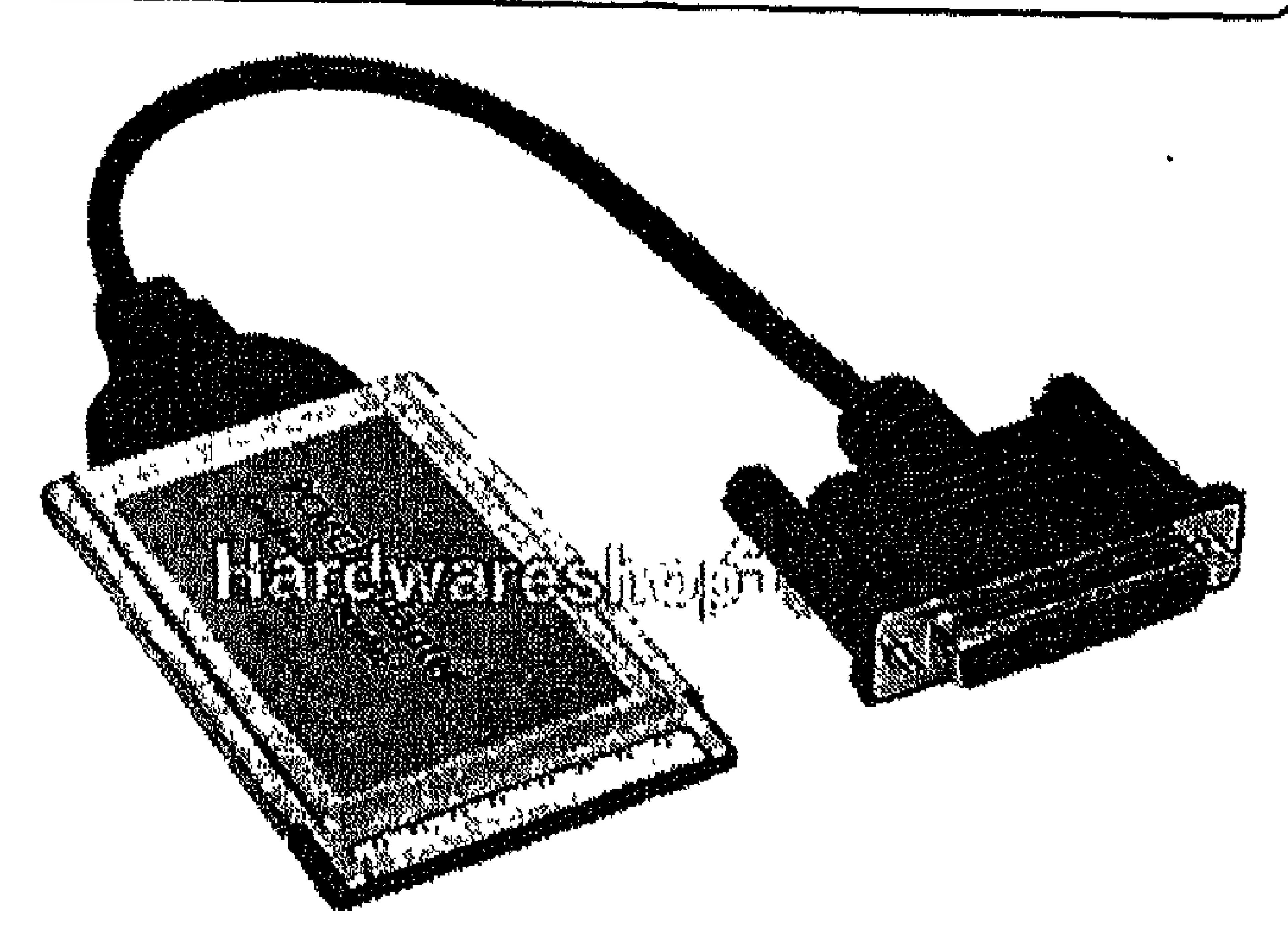
ماذا تفعل إذا لم يكن لديك منفذ متوازي ؟

ربما لايوجد لديك منفذ متوازي في الكمبيوتر الخاص بك فسواء كان هذا الكمبيوتر PC أو نوت بوك Notebook فلا تقلق من هذه

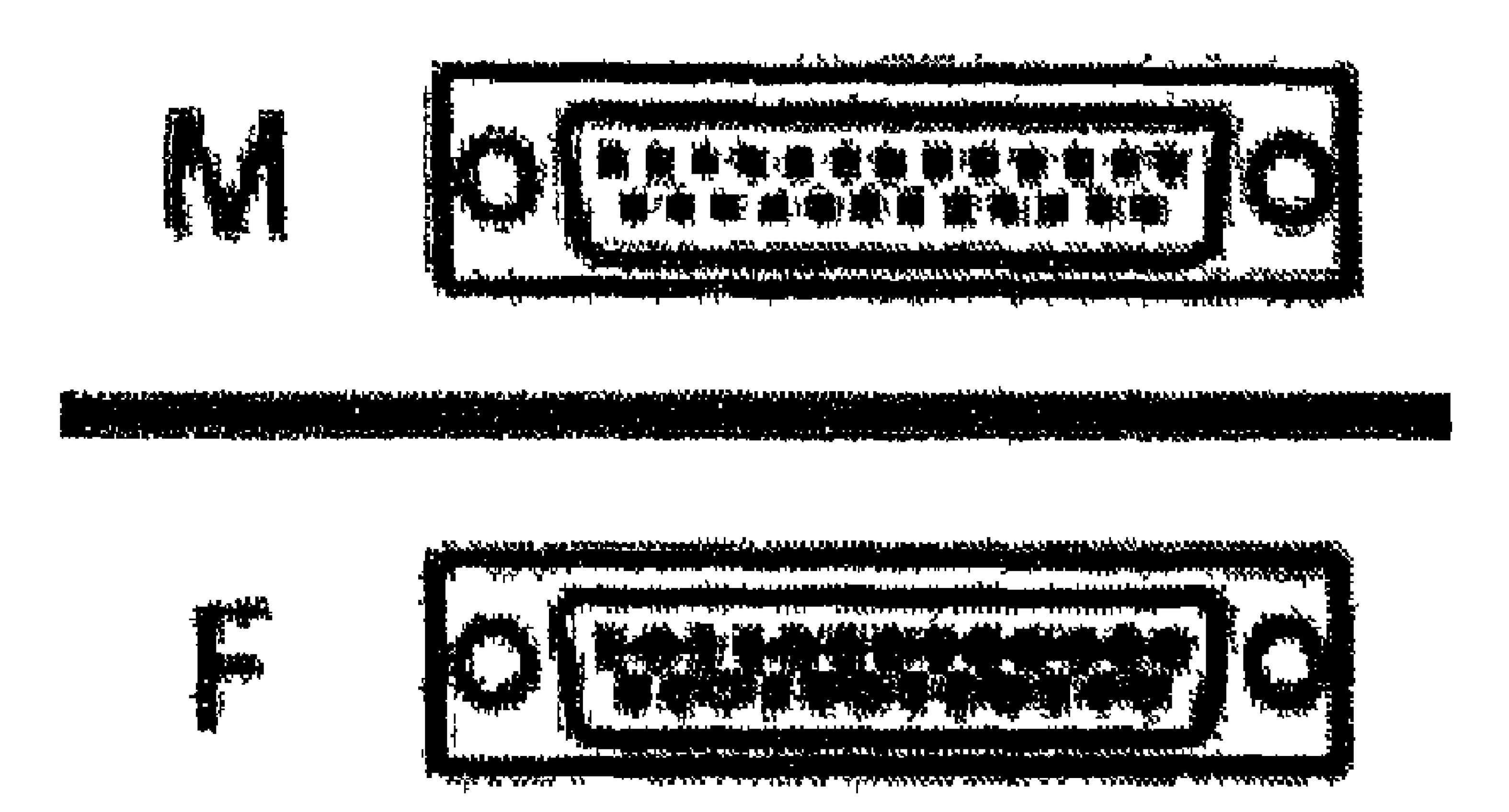
الناحية حيث يوجد حل لهذه المشكلة ، ففي الأجهزة المكتبية يمكنك شراء كارتة للمنفذ المتوازي Parallel Port كما في الشكل التالي:



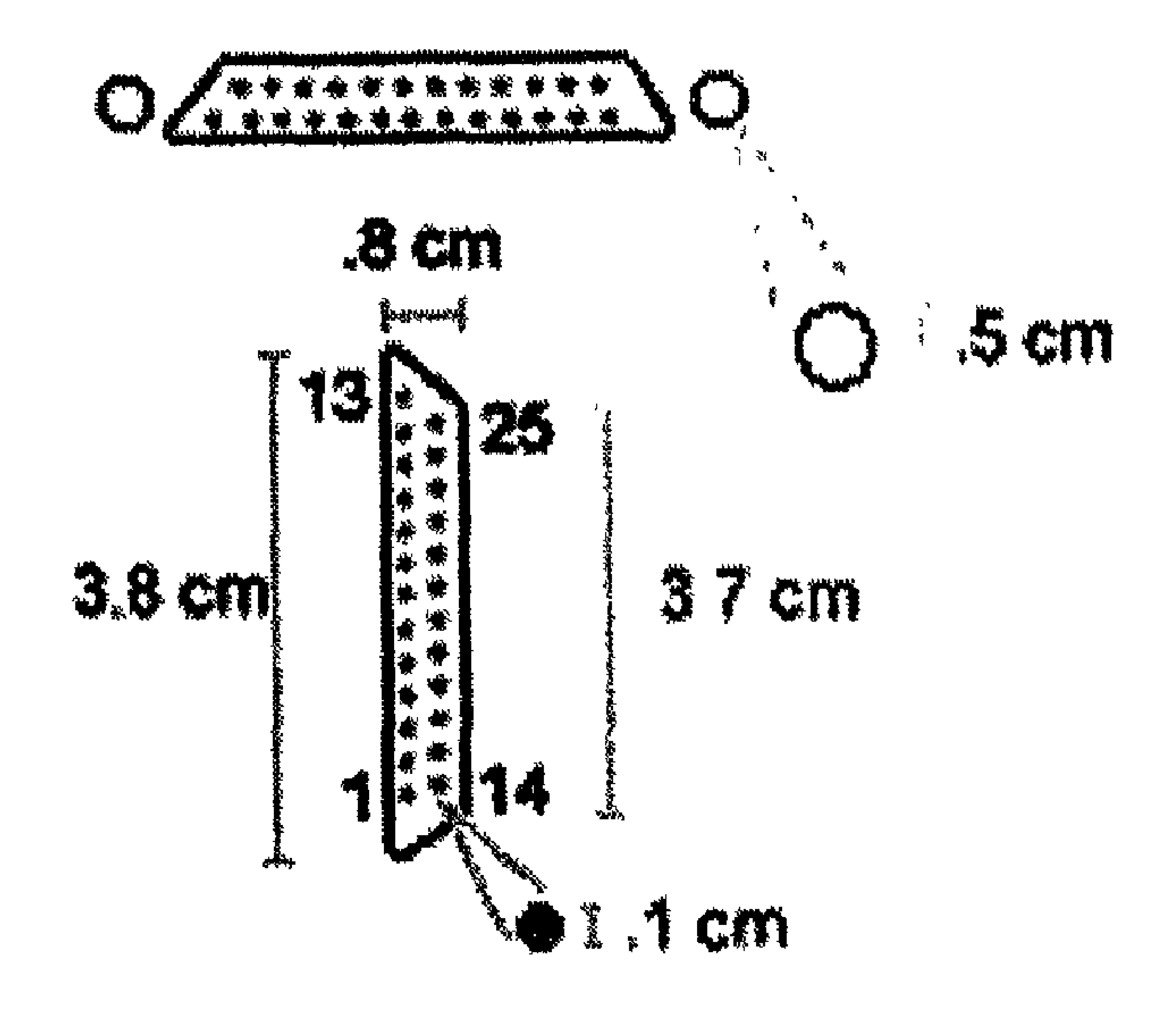
أما إذا كان الكمبيوتر لديك من النوع Notebook (لاب توب) فلذلك حل أيضاً ، حيث يمكنك تركيب كارتة منفذ متوازي Parallel Port كما في الشكل التالي.



يتكون مقبس الطابعة socket من نوعين (ذكر ، أنثى) (male , female) كما في الشكل التالي:



وأبعاد هذه المقابس كما في الشكل التالي



يمكنك من خلال هذه الأبعاد تصميم الكابلات المستخدمة وإن كنت أفضل أنت تشتري كابل طابعة ثم تقصه من الناحية الداخلة للطابعة وتلاحظ الألوان الموجودة وتقوم بقياس مقاومة كل سلك مع البنات الموجودة على هذا الكابل وتقوم بكتابة رقم لون كل سلك حسب الشكل الموجود لديك والذي يوضح هذه الأرقام وهذه الطريقة هي الطريق التي أستخدمها في كل تجاربي لتسهيل العمل.

لقد أحترت كثيراً بماذا أبدأ بعد أن قدمت لك معلومات حول المنفذ المتوازي هل أبدأ بكيفية التعامل معه أم أبدأ في شرح الأجزاء التي ستستخدم للتعامل معه ، ولكن في النهاية قررت أن أبدأ بشرح كيفية

التعامل معه والتي هي نظرية أكثر من كونها عملية وتتعرض للجانب البرمجي لديك.

قبل بدأ التعامل مع المنفذ المتوازي يجب أولاً أن تعرف ماهو الرقم الثنائي وماهو الرقم العشري ، حيث أن هذه الأرقام سنستخدمها في التحكم بالمنفذ المتوازي.

النظام العشري

يتكون النظام العشري من عشرة أرقام هذه الأرقام هي كما يلي :

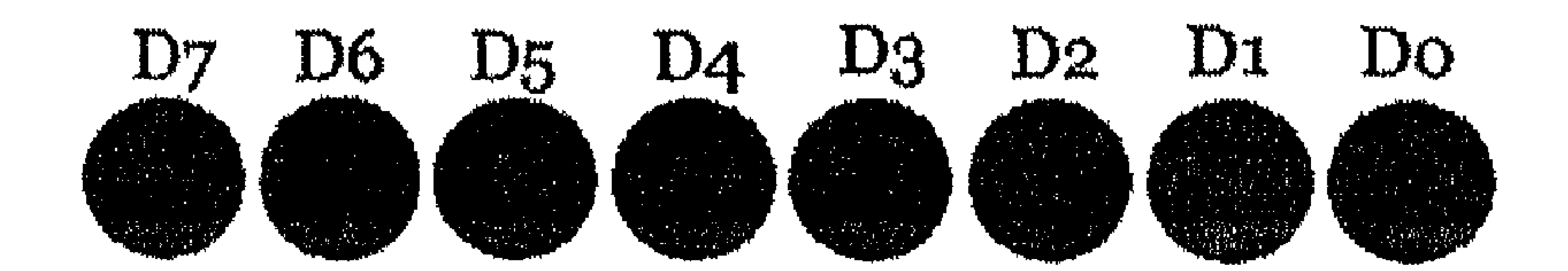
(9 , 8 , 7 , 6 , 5 , 4 , 3 , 2 , 1 ,0)

وهذه الأرقام هي الأرقام التي يتكون منها أي رقم في العالم فمثلاً الرقم 124 يتكون من هذه الأرقام المكونة للنظام العشري وللعلم فإن هذه الأرقام هي الأرقام التي سيتم إصدار الأوامر بها إلى المنفذ المتوازي حتي يقوم بتطبيقها ولكن هل هذه الأرقام يفهمها المنفذ المتوازي Parallel Port ؟ للأسف ليست هذه الأرقام التي يفهمها المنفذ المتوازي ، فالمنفذ المتوازي يفهم فقط الأرقام المرسلة إليه بالنظام الثنائي ، ولكنك لابد أن تضعها في الأوامر بالنظام العشري

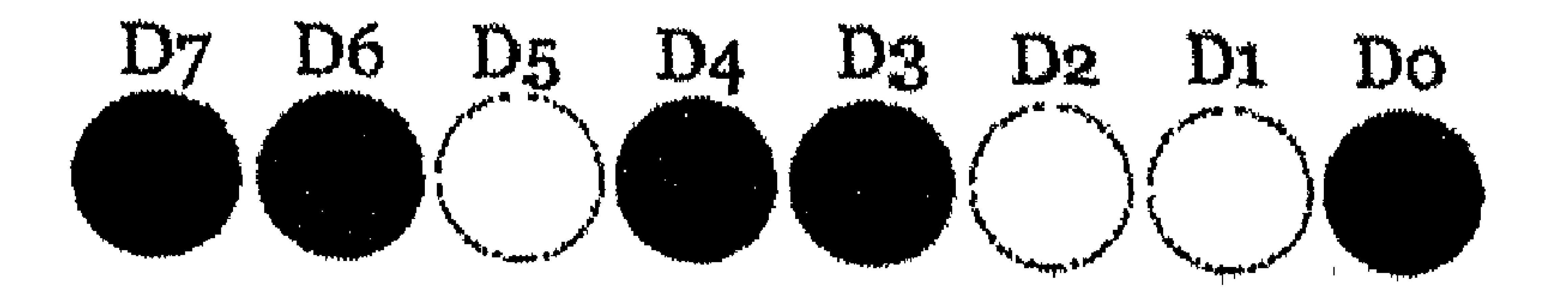
لذلك وجب عليك أن تتقن هذه الأنظمة حتى تعلم مايحدث في المنفذ وحتى تستطيع التحكم فيه

النظام الثنائي

يتكون هذا النظام من رقمين فقط هما الصفر والواحد (1 , 0) وتعتبر هذه الطريقة منطقية كي يتعامل بها المنفذ فالرقم صفر يعني لاشيء والرقم واحد يعني وجود شيء كذلك يفهمها المنفذ على أن الرقم صفر يعني عدم وجود تيار في هذه البنة أما الرقم 1 فيعني وجود تيار في هذه البنة ، قبل كل شيء يجب أن أوضح لك بطريقة أفضل نظام بنات إخراج التيار الكهربي (D0 to D7)



اللون الأسود في البنات تعني وجود التيار الكهربي على جميع هذه البنات أما في الشكل التالي فالتيار الكهربي موجود على بعض هذه البنات فقط.

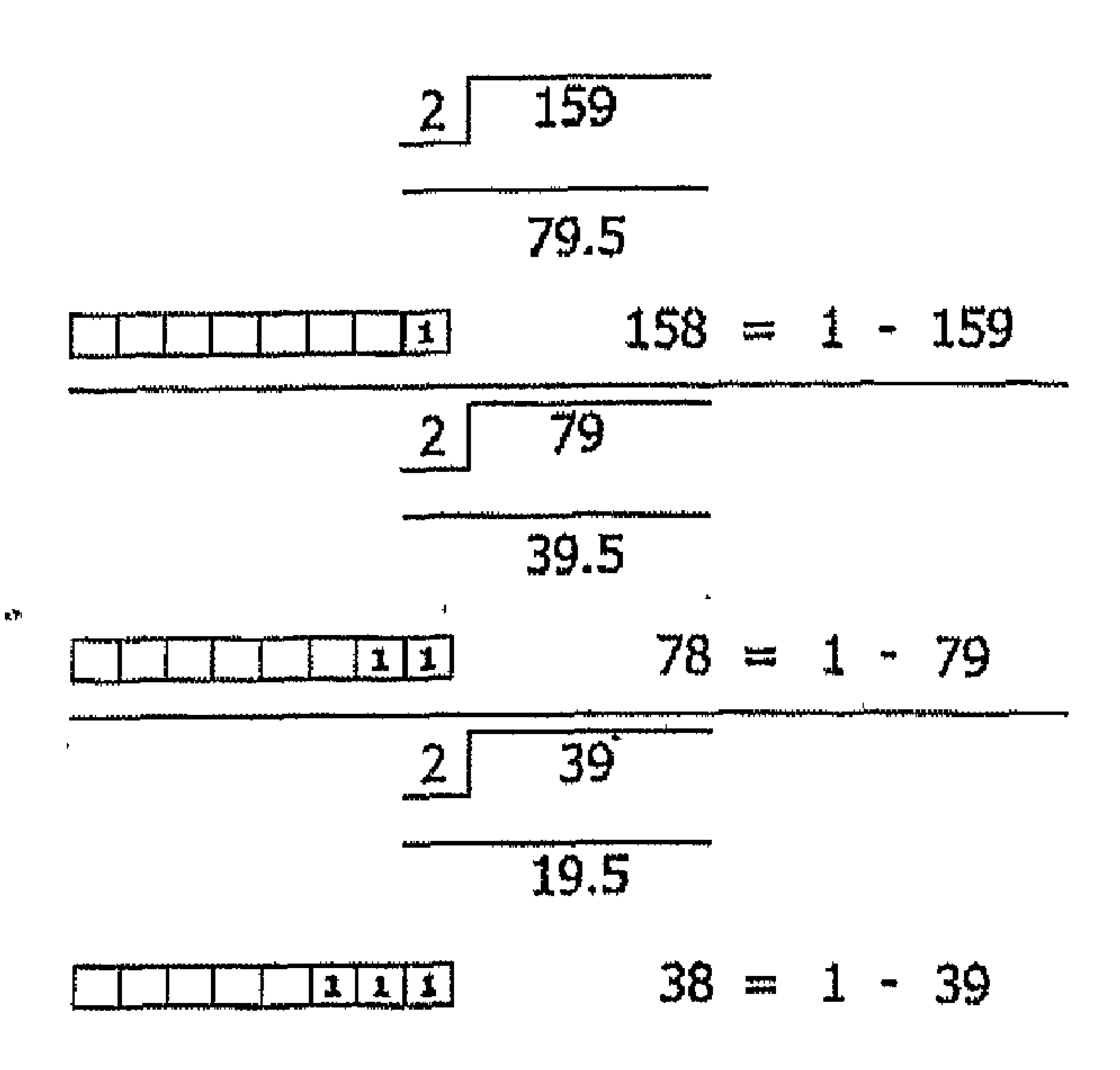


فالأرقام العشرية تتحكم في هذه البنات من خروج التيار إلى إخفاء التيار ولكن كيف لرقم مثل 159 أن يتحكم في هذه البنات ؟

كما ذكرنا من قبل فمنفذ الطابعة لايفهم مثل هذه الأرقام لكنه يحولها إلى أرقام ثنائية كي يفهمها ويطبقها ، فهيا بنا لنقوم بتحويل الرقم 159 من النظام العشري إلى النظام الثنائي.

التحويل من النظام العشرى للثنائى

للتحويل الرقم العشري للثنائي هناك عدة طرق منها طريقة باقي القسمة هذه الطريقة التي ستتعلمها الآن، وتعتمد هذه الطريقة على قسمة الرقم العشري على الرقم 2 ونرى هل هناك كسر أم لا فإذا كان هناك كسر نطرح من الرقم واحد ونعيد قسمته على الرقم 2 ونضع هذا الواحد تحت كما في الشكل التالي



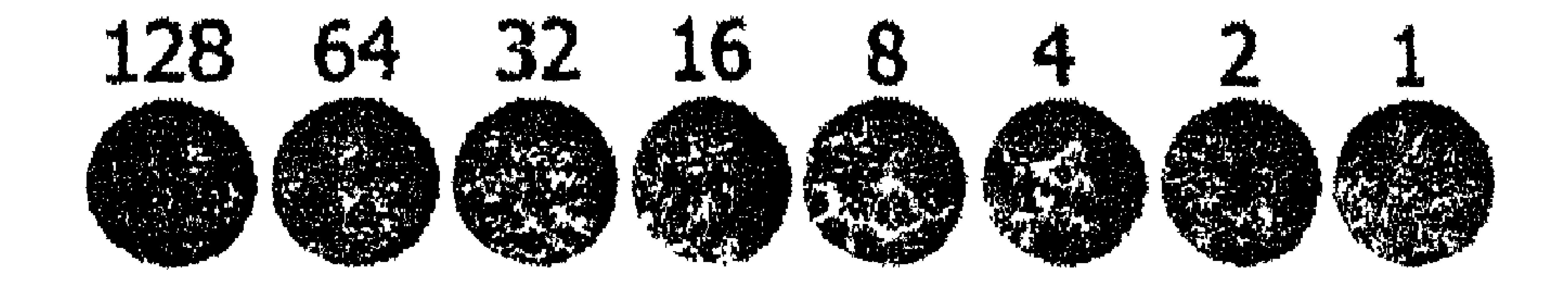
أرجو أن يتم فهم الطريقة ، وفي النهاية سنجد أن الرقم الناتج هو:

1	0	0	1	1	1	1	1

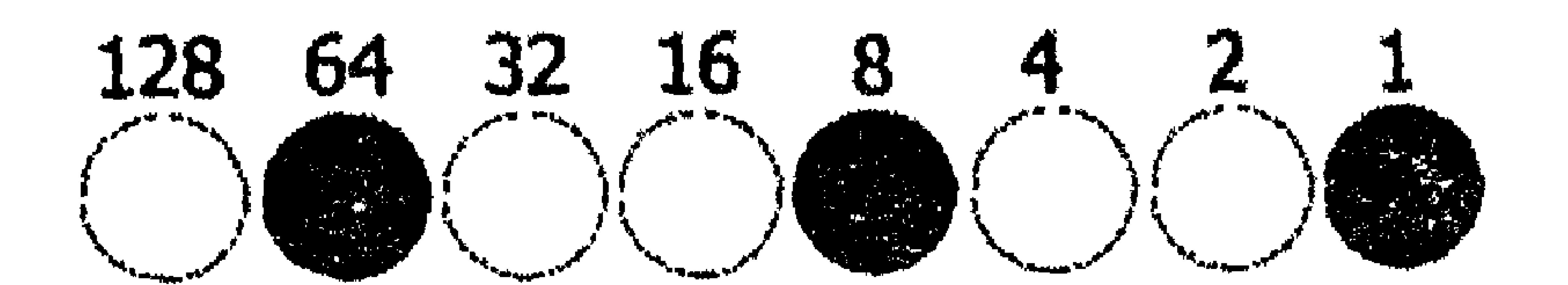
ركز في الأرقام الناتجة ستجد أنها ثمانية أرقام تمثل أرقام البنات الخاصة بإخراج الفولتات ومعنى الرقم 159 في أمر تشغيل البنات أي أن المبرمج يطلب من الكمبيوتر أن يخرج فولتات من البنات التي أرقامها (0 , 1 , 2 , 3 , 4 , 7) وأقصد بهذا الترتيب الترتيب الداخلي لبنات الإخراج D0 إلى D7 فماذا لو أردنا أن نقوم بإخراج فولتات من البن الأخير والذي قبله ؟

نقوم باستخدام هذه الطريقة

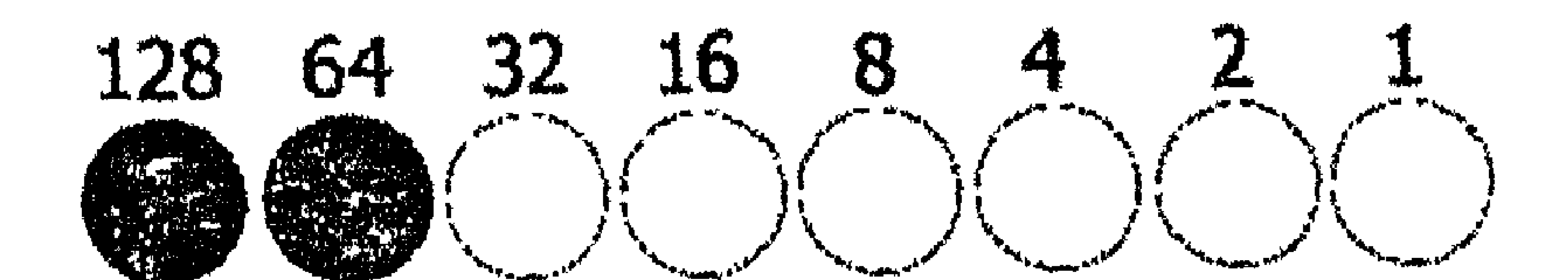




لاحظ الشكل السابق ، فوق كل بن بالترتيب رقم ، لو أردنا أن نخرج فولتات من البنات 1 و 4 و 7 بالترتيب أو كما ذكرنا من قبل من البنة 7 و 8 قم بتفعيل البنات المطلوبة فقط كما في الشكل التالي:



أو المثال التالي:



عند البنات المضيئة أو المفعلة لاحظ الرقم الذي يعلوها ، قم بجمع الأرقام الموجودة فوق البنات المفعله.

في المثال الأول ستجد أن الأرقام هي:

1 + 8 + 64 = 73 أي أننا نرسل أمر بالرقم العشري 73 لكي يقوم بتنفيذ المطلوب.

وفي المثال الثاني ستجد أن الأرقام هي :
64 + 128 = 192 أي نقوم بإرسال الرقم العشري 192 لكي يخرج لنا فولتات من البنة 7 و 8
أتمنى أن تكون هذه الطريقة قد وصلت لك وأتقنتها بشكل جيد.

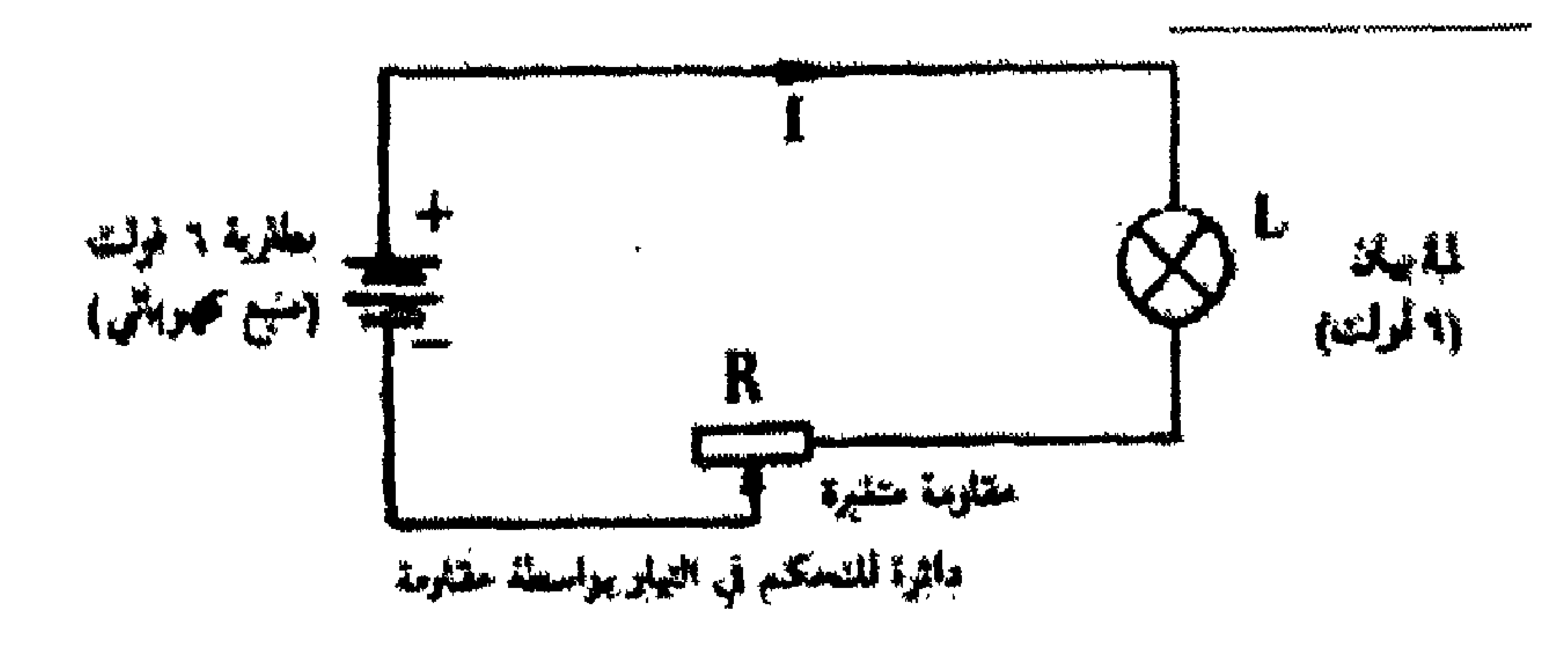
نأتي الآن للجزء الصعب على المرمجين وهو القطع الإلكترونية الداخلة في تصميم الدوائر التي سنستخدمها في التعامل مع المنفذ المتوازي ، فضلت أن أضع كل قطعه معها شرحها ووظيفتها قبل أن أبدأ في أستخدامها.

المقاومة Resistor

تعتبر المقاومة عنصر كثير الاستخدام في الدوائر الإلكترونية وفائدتها في هذه الدوائر أنها تتحكم في التيار والجهد. وتصنع المقاومة من مادة الكربون المسحوق والذي يرش على مادة غير موصلة مثل السيراميك (الفخار)، ويطلق عليها في هذه الحالة اسم المقاومة الكربونية (Carbon Resistor).

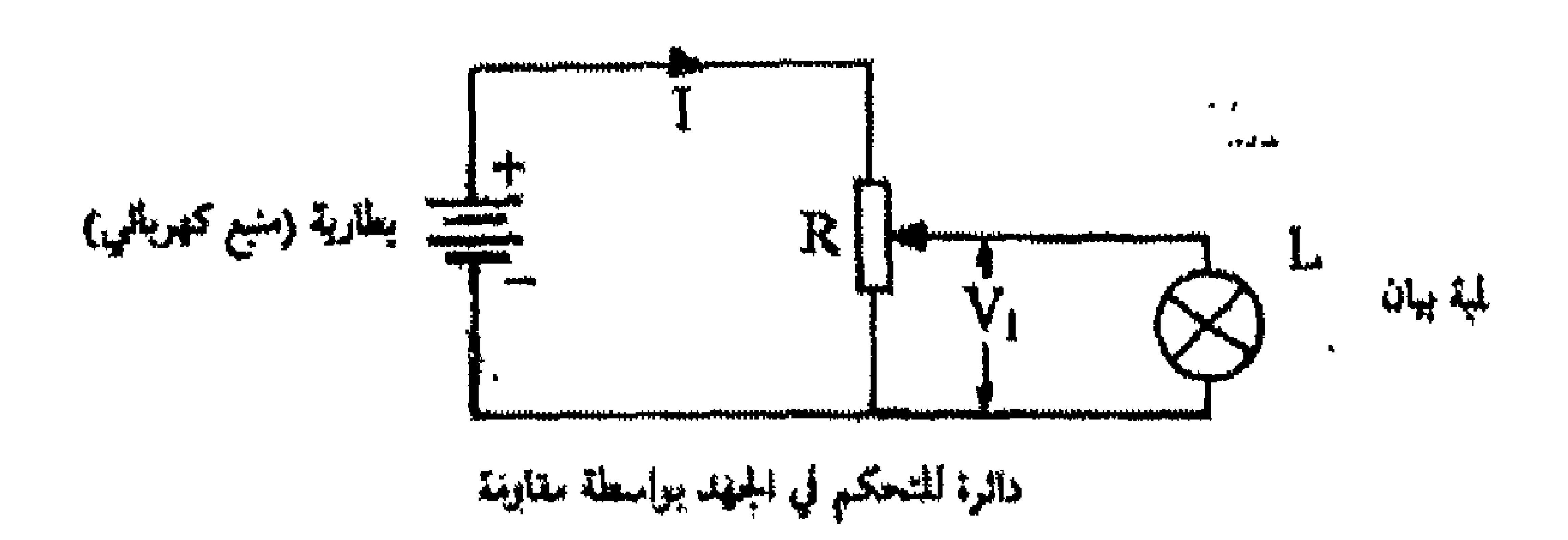
وقد تصنع المقاومة من سلك ملفوف من سبيكة النيكل والكروم وتسمى في هذه الحالة مقاومة سلكية (Wire Resistor).

تستعمل المقاومة للتحكم بالتيار الساري في الدائرة الكهربائية عند توصيل على التوالي مع المنبع الكهربائي، وكلما زادت قيمة المقاومة (R) قل التيار الساري (I) والعكس صحيح، كما هو مبين في الشكل.



دائرة للتحكم في التيار بواسطة مقاومة

تستعمل المقاومة للتحكم في الجهد، وفي هذه الحالة توصل المقاومة المتغيرة R على التوازي مع المنبع الكهربائي ويؤخذ منها الجهد المناسب V1 حسب الطلب، وكلما قلت قيمة المقاومة R قل الجهد V1 كما هو مبين في الشكل التالي.



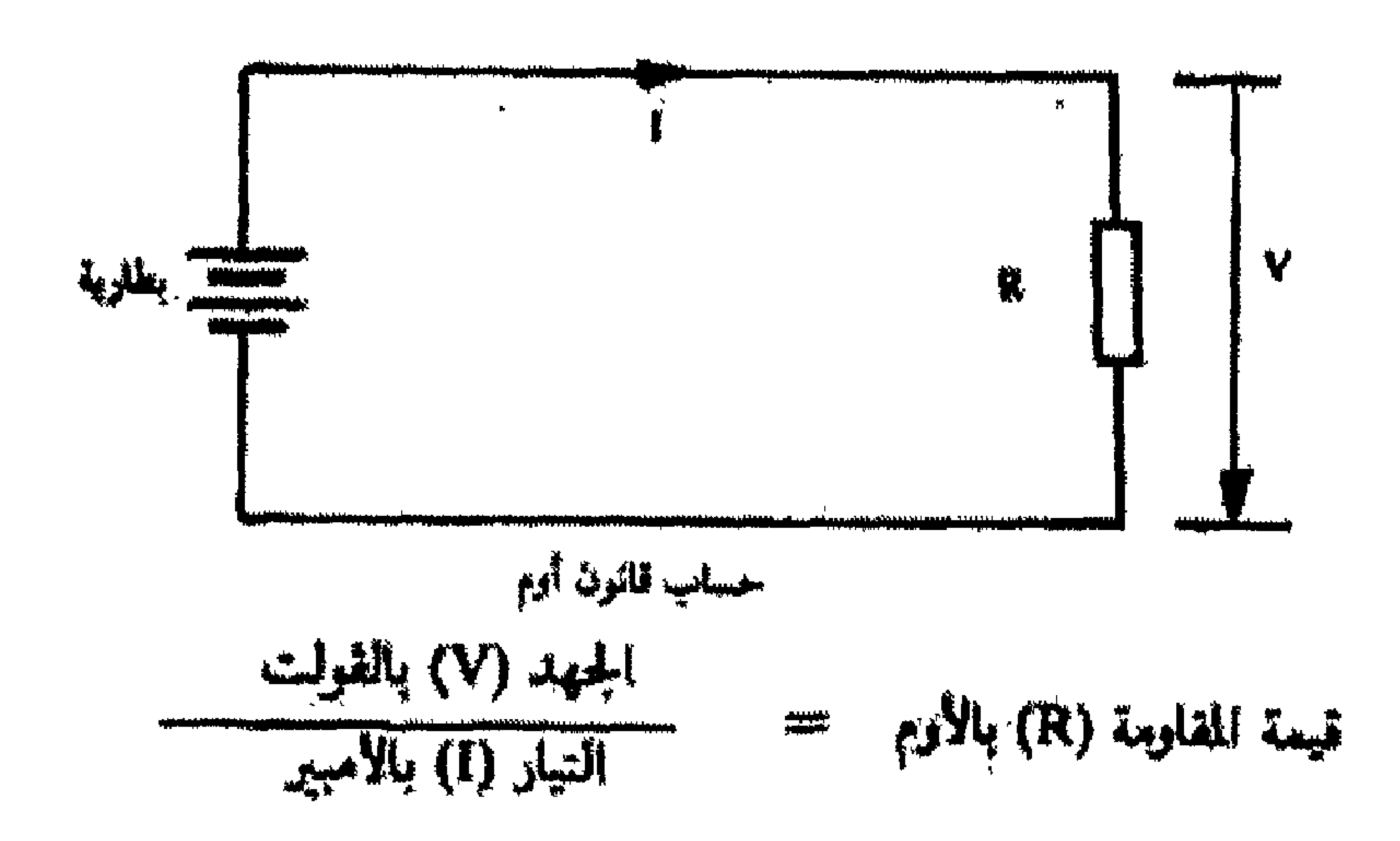
دائرة للتحكم في الجهد بواسطة مقاومة

حساب قيمة المقاومة (قانون أوم)

تحسب قيمة المقاومة باستخدام قانون أوم (OHM) الذي ينص على أن قيمة المقاومة بالأوم تساوي قيمة الجهد الواقع عليها (بالفولت) مقسوم على قيمة التيار (بالأمبير) المار في هذه المقاومة.

الدائرة التي في الشكل التالي تحسب قيمة المقاومة R كالآتي:

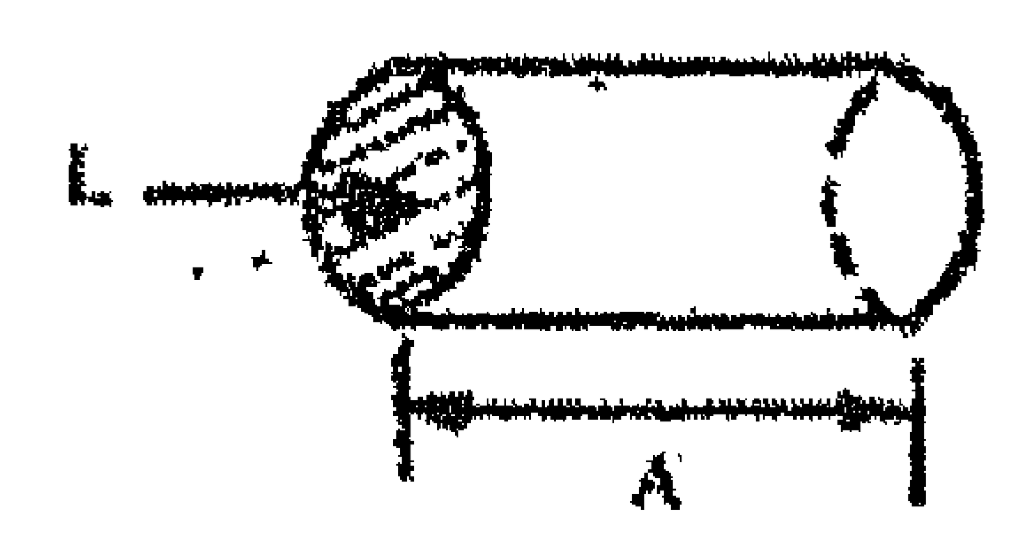
علاقة المقاومة بطول الموصل:



حساب قانون أوم

$$\text{قيمة المقاومة (R) بالأوم} = \frac{\text{الجهد (V) بالفولت}}{\text{التيار (I) بالأمبير}}$$

كلما زاد طول الموصل L زادت مقاومته، وتوجد علاقة بين طول الموصل L ومساحة مقطع الموصل A ومقاومة الموصل النوعية ρ (وهي مقاومة جزء من الموصل طوله 1سم ومساحة مقطعه 1سم^2).



طول ومساحة مقطع الموصل

وهذه هي العلاقة:

$$\text{قيمة المقاومة (R) بالأوم} = \frac{\text{طول الموصل (L) بالسنتيمتر} \times \text{المقاومة النوعية للموصل } \rho \text{ بالاوم سنتيمتر}}{\text{مساحة الموصل (A) بالسنتيمتر المربع}}$$

والجدول التالي يبين قيمة المقاومة النوعية لبعض المواد التي تصنع منها المقاومة السلكية.

المقاومة النوعية لبعض المواد

المـــــادة	المقاومة النوعية ρ
النحـــــاس	0.0178
الألمـونيـــوم	0.029
الفـــــولاذ	0.13
الكونستانتان (سبيكة)	0.5

علاقة المقاومة بدرجة الحرارة

تزيد مقاومة الموصل عندما ترتفع درجة الحرارة، ويتناسب التغير في المقاومة ΔR طرديا مع المقاومة الباردة RC والتسخين Δt. وقيمة التسخين Δt = الفرق بين درجة الحرارة النهائية th ودرجة الحرارة الإبتدائية tc للمقاموة. والعلاقة بين المقاومة الساخنة Rh والمقاومة الباردة Rc هي:

$$R_h = R_c + \Delta R$$
$$= R_c (1 + a.\ \Delta t)$$

وتعرف <a> بمعامل المقاومة الحراري وهو مقدار التغير في مقاومة موصل مقاومته <1> أوم عند إرتفاع درجة حرارته بمقدار <1> درجة مئوية.

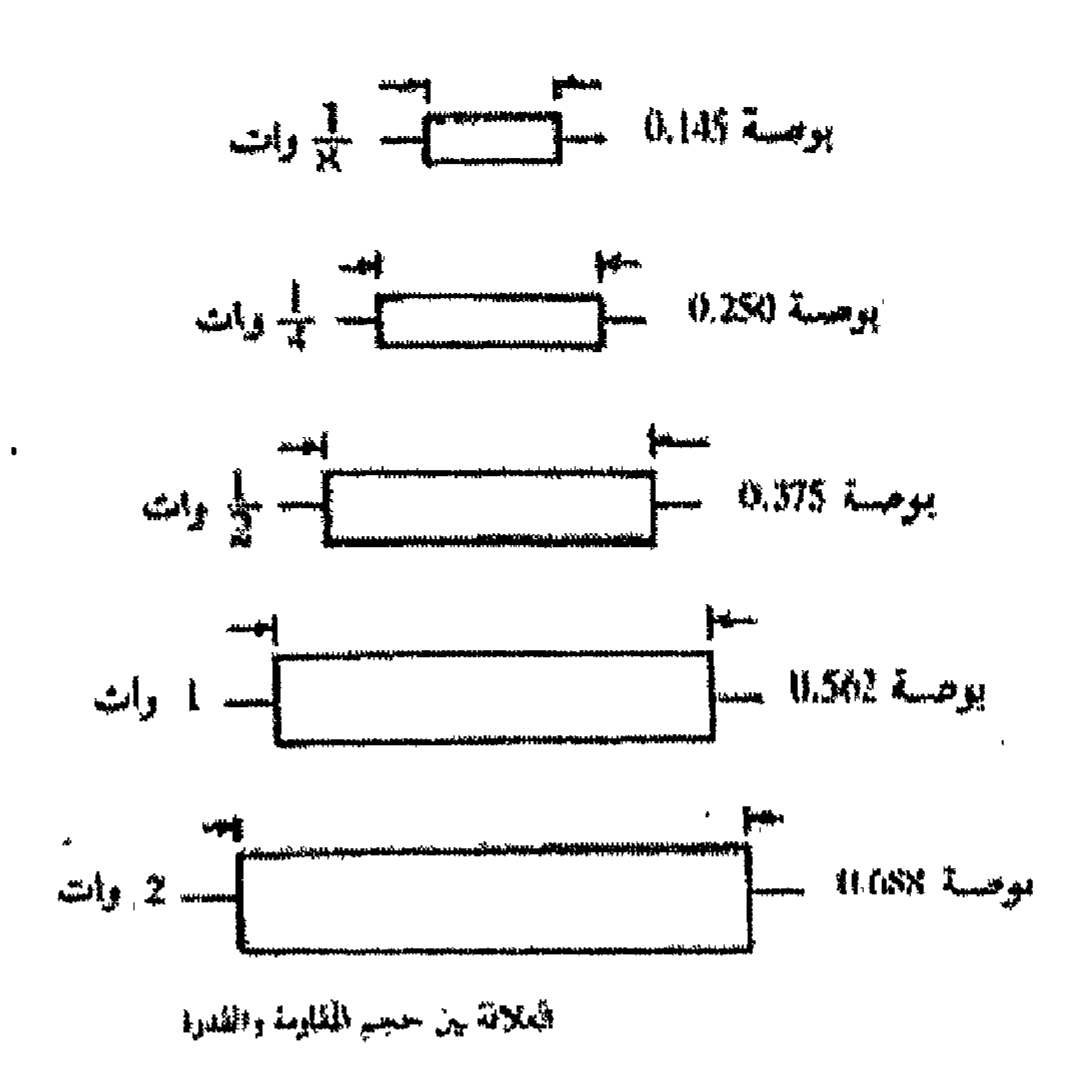
فعند التسخين تزداد مقاومة المعادن النقية (يكون معامل المقاومة الحراري a موجب) بينما تتناقص مقاومة الكربون ومحاليل الأملاح المعدنية (يكون معامل المقاومة الحراري a سالب). أما مقاومة سبائك النحاس مع النيكل فتبقى ثابتة الى حد بعيد.

والجدول التالي يبين قيمة معامل المقاومة الحراري لبعض المواد التي تصنع منها المقاومات.

المـــــادة	معامل المقاومة الحراري «a»
النحـــــاس	+ 0.0038
الالمـــونيـــوم	+ 0.004
الفــــــولاذ	+ 0.0045
الكونستانتان (سبيكة)	− 0.000005
الجــــــرافيت	− 0.0004
التنجســــتن	+ 0.0041

العلاقة بين حجم المقاومة والقدرة

يدل حجم المقاومة الكربونية عادة على قيمة أعلى قدرة أو حرارة يمكن أن تتحملها المقاومة دون أن تحترق، فكلما زاد الحجم الطبيعي للمقاومة زادت قيمة قدرتها، ويبين الشكل التالي العلاقة بين حجم المقاومة الكربونية بالبوصة وقيمة القدرة التي تتحملها بالوات.



العلاقة بين حجم المقاومة والقدرة

وقدرة المقاومة الكربونية عادة في حدود 2 وات أما المقاومات السلكية فتتميز بأن مقاومتها ذات درجة عالية من الإستقرار، وتكون

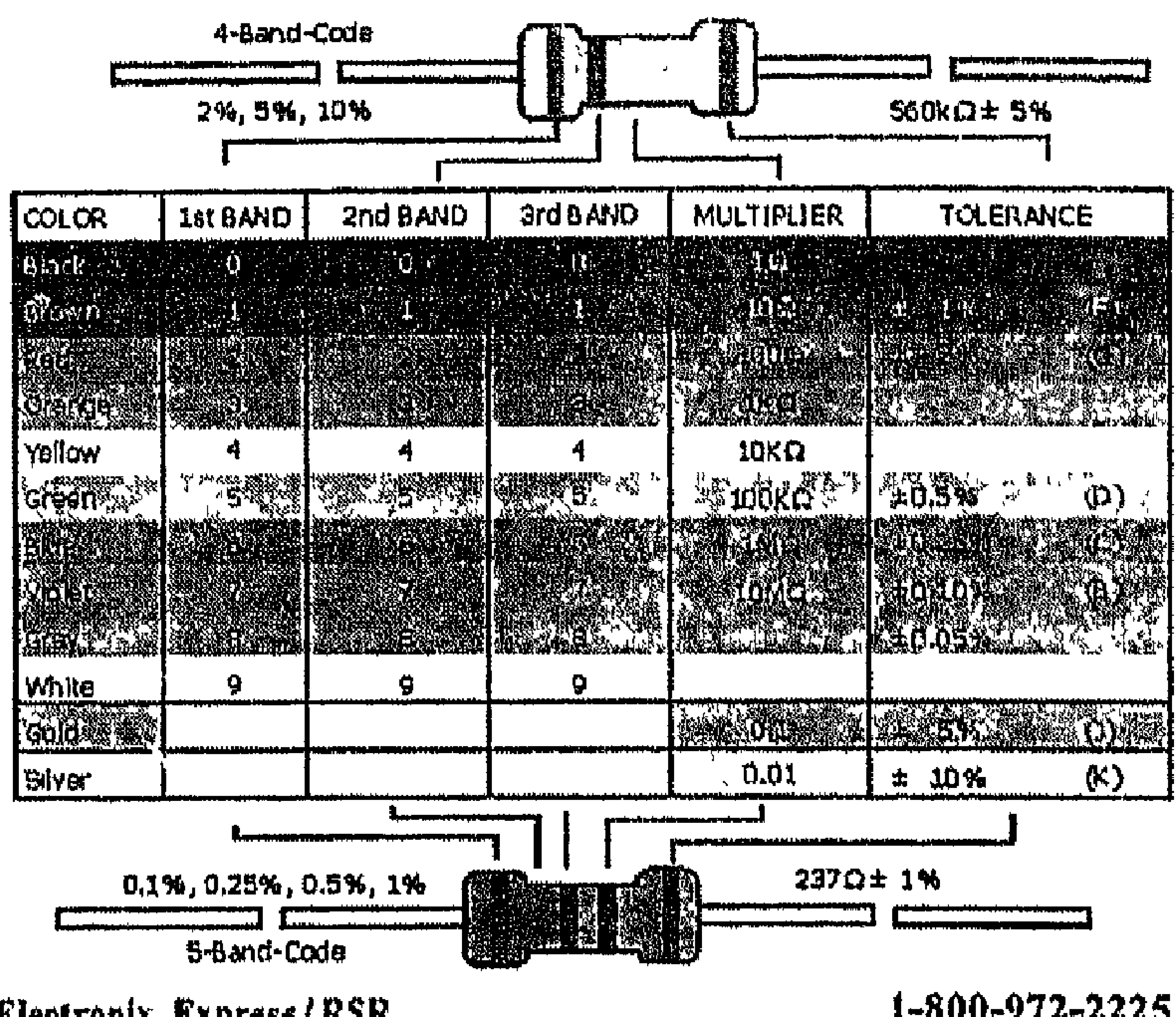
قدرتها بالوات أعلى بكثير من المقاومات الكربونية، كما هو مبين في بند أنواع وأشكال المقاومات .

تحديد قيمة المقاومة بالألوان

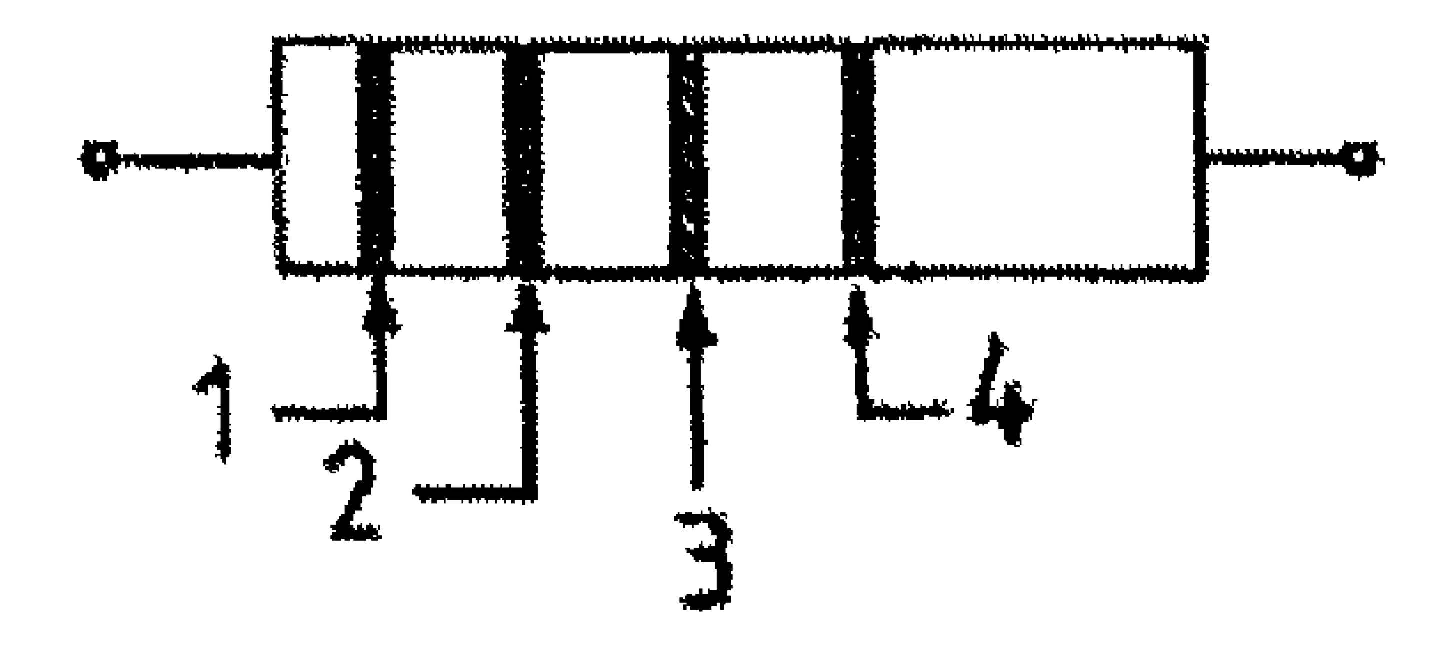
يتم تحديد قيمة المقاومة الكربونية احيانا بالألوان كما هو مبين في الشكل التالي، حيث نجد أن جسم المقاومة عليه أربع حلقات ملونه، وكل لون له رقم معين كما هو مبين بجدول الألوان.
وتقرأ حلقات الألوان من اليسار الى اليمين، ولون كل من الحلقة الأولى والثانية فيحدد الرقم، أما لون الحلقة الثالثة فيحدد عدد الأصفار، والحلقة الرابعة تحدد النسبة المئوية للتفاوت (نسبة خطأ) وإذا لم توجد الحلقة الرابعة فإن نسبة التفاوت في قيمة المقاومة تكون + أو − 20%.

جدول الألوان للمقاومات

اللون	الرقم	اللون	الرقم
أسود	صفر	أزرق	6
بني	١	بنفسجي	7
أحمر	2	رمادي	8
برتقالي	3	أبيض	9
أصفر	4	ذهبي	%±5
أخضر	5	فضي	%±10



COLOR	1st BAND	2nd BAND	3rd BAND	MULTIPLIER	TOLERANCE
Black	0	0	0	1Ω	
Brown	1	1	1	10Ω	± 1% (F)
Red	[illegible]	[illegible]	[illegible]	100Ω	[illegible] (G)
Orange	3	3	3	1KΩ	
Yellow	4	4	4	10KΩ	
Green	5	5	5	100KΩ	±0.5% (D)
Blue	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1MΩ	[illegible] (C)
Violet	7	7	7	10MΩ	±0.10% (B)
Gray	8	8	8		±0.05%
White	9	9	9		
Gold				0.1	± 5% (J)
Silver				0.01	± 10% (K)



مثال:

مقاومة كربونية عليها 4 حلقات، الأولى بني – الثانية أحمر – الثالثة برتقالي – الرابعة فضي – إحسب قيمة المقاومة.

الحـل :

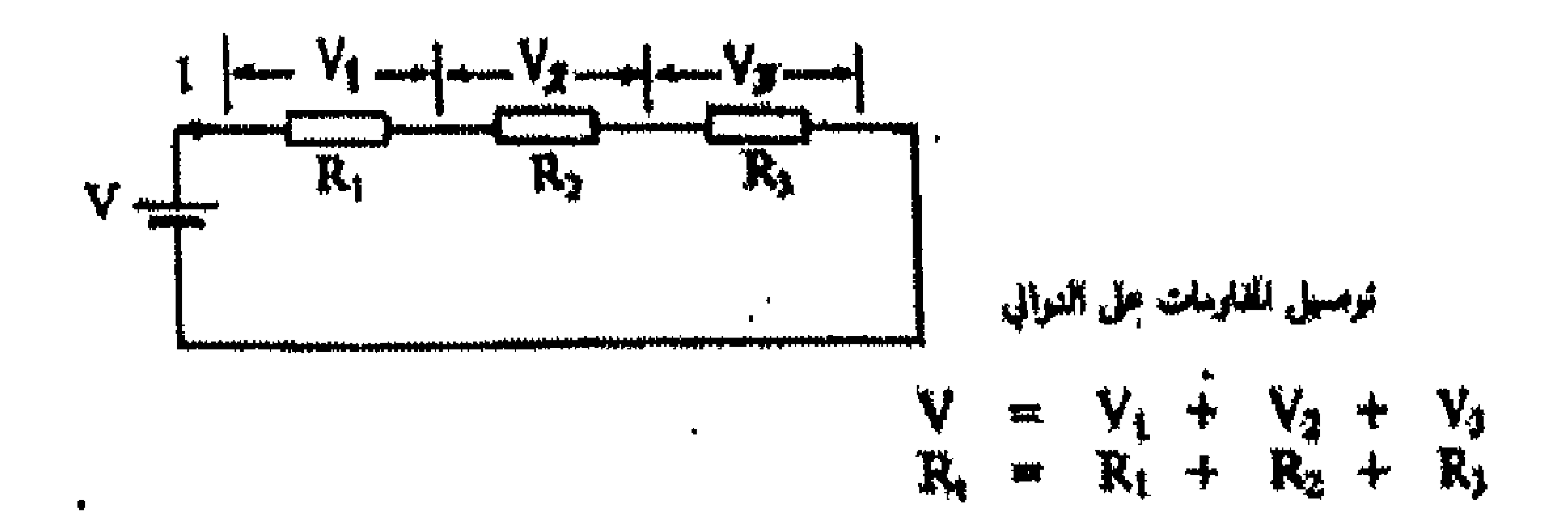
حلقة 1	حلقة 2	حلقة 3	حلقة 4
بني	أحمر	برتقالي	ذهبي
1	2	000	10%

قيمة المقاومة الكلية = 12000 أوم ونسبة التفاوت 10% ±
= 12كيلو أوم .

توصيل المقاومات على التوالي

نحتاج لتوصيل المقاومات على التوالي وذلك للحصول على قيمة مقاومة كلية كبيرة من مجموعة مقاومات، أو لتجزئ جهد المنبع الكهربي لعدة قيم تتناسب مع مقاومات التوالي.

يبين الشكل التالي تجزئ جهد المنبع الكهربي V الى مجموعة من الجهود هي V1 V2 V3 على الترتيب.



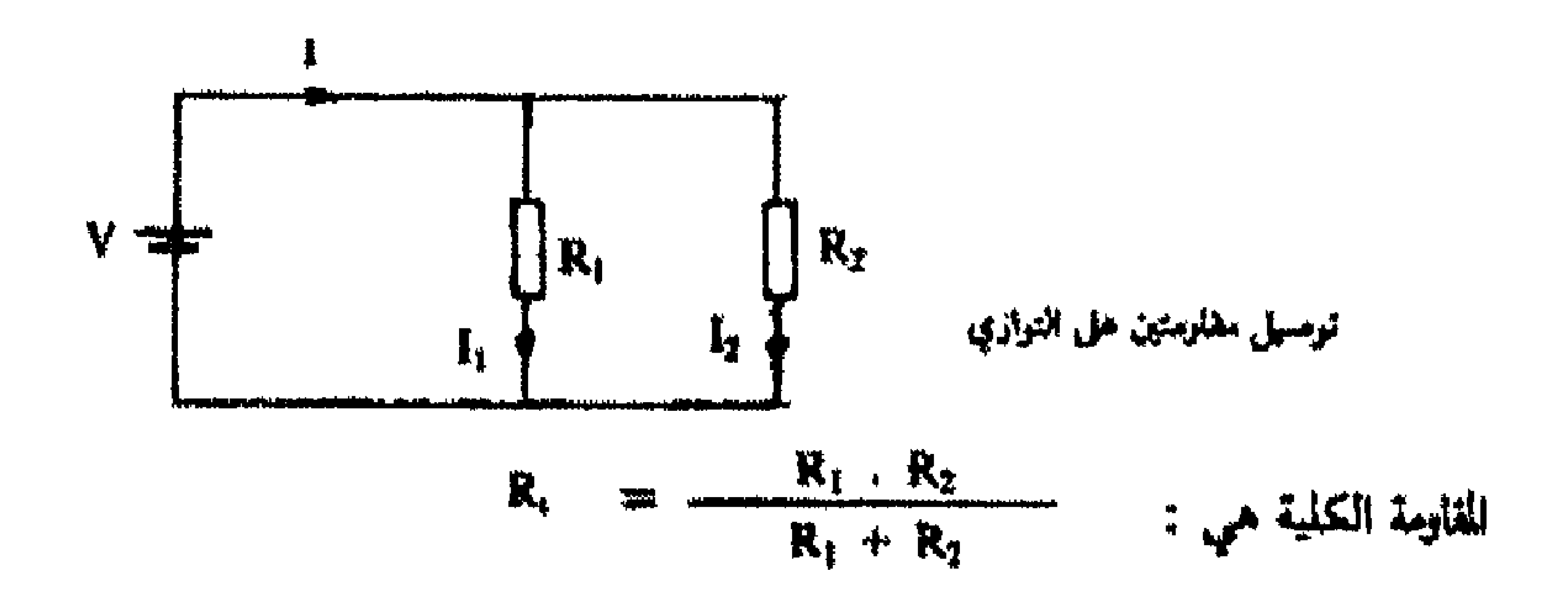
توصيل المقاومات على التوالي

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$
$$R_t = R_1 + R_2 + R_3$$

وقيمة المقاومة الكلية Rt في هذه الحالة تكون اكبر من قيمة أكبر مقاومة في الدائرة.

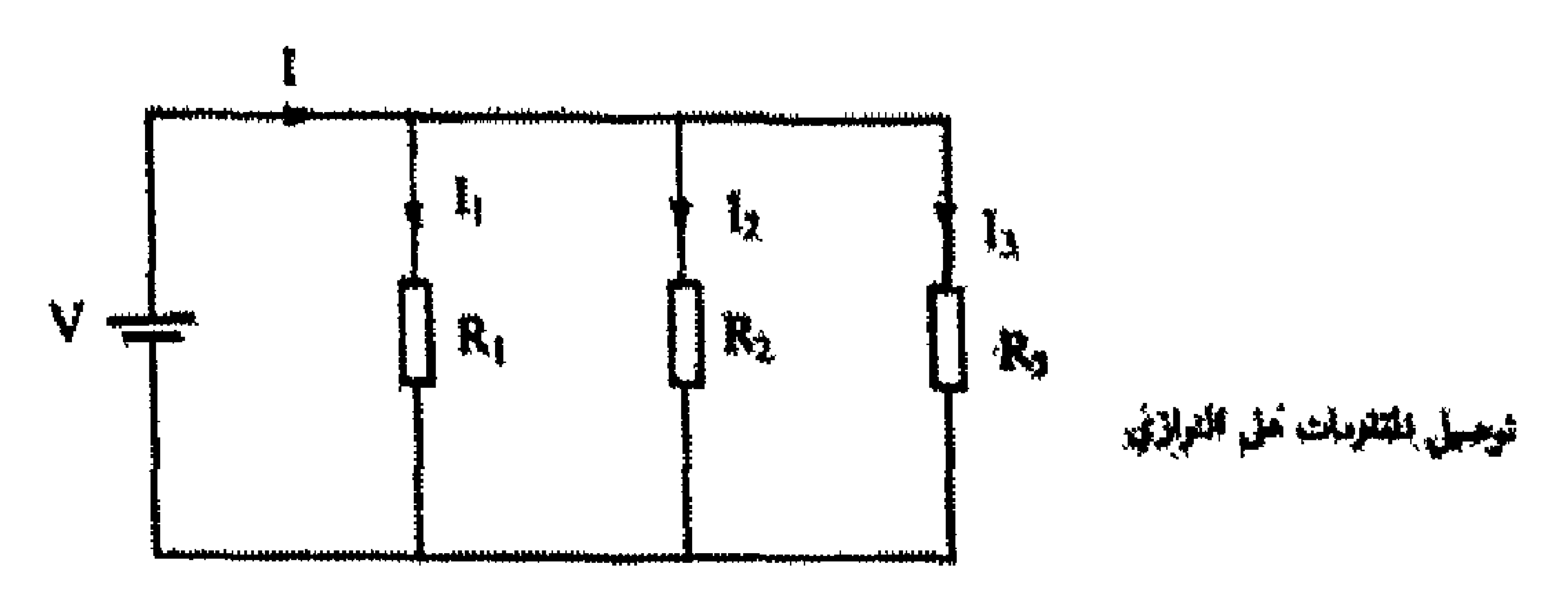
توصيل المقاومات على التوازى

نحتاج توصيل المقاومات على التوازي وذلك لتجزئة التيار الكلي I من منبع الجهد الكهربي الى مجموعة تيارات أقل هي I1، I2 كما في الشكل التالي.



والمقاومة الكلية Rt في هذه الحالة تكون أقل من قيمة أقل مقاومة في الدائرة.

أما في الشكل التالي فإن المقاومة الكلية Rt تحسب كالتالي:



توصيل المقاومات على التوازي

$$\because \quad I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$\therefore \quad \frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

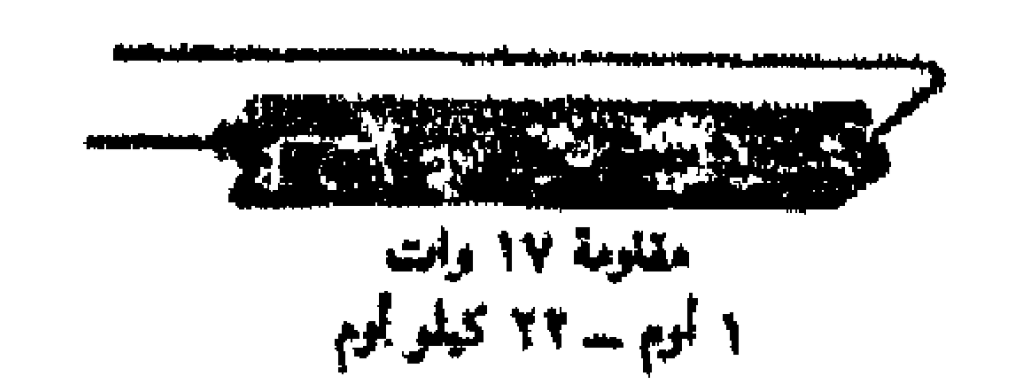
أنواع وأشكال المقاومات

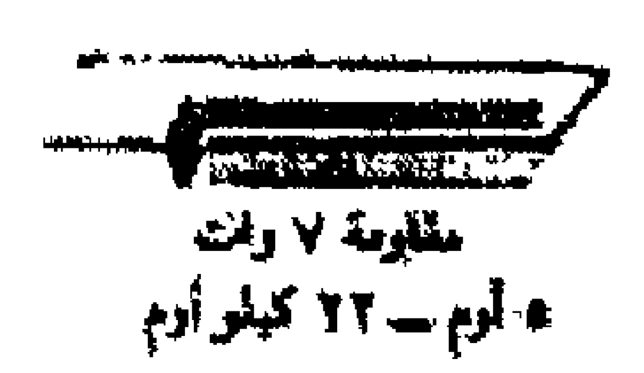
يبين الشكل التالي أنواع وأشكال المقاومات الكربونية والسلكية الثابته القيمة والمتغيرة. كما يبين الشكل العلاقة بين حجم المقاومة وقيمتها بالأوم وكذلك الأنواع المختلفة للمقاومات المتغيرة وكيفية ضبط قيمة المقاومة.

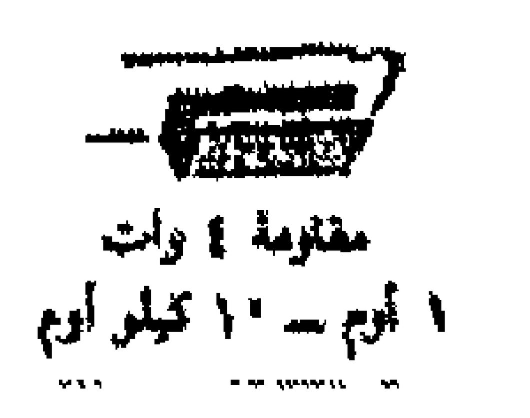
1- مقاومات كربونية:

$\frac{1}{4}$ وات $\frac{1}{2}$ وات   1 وات   2 وات

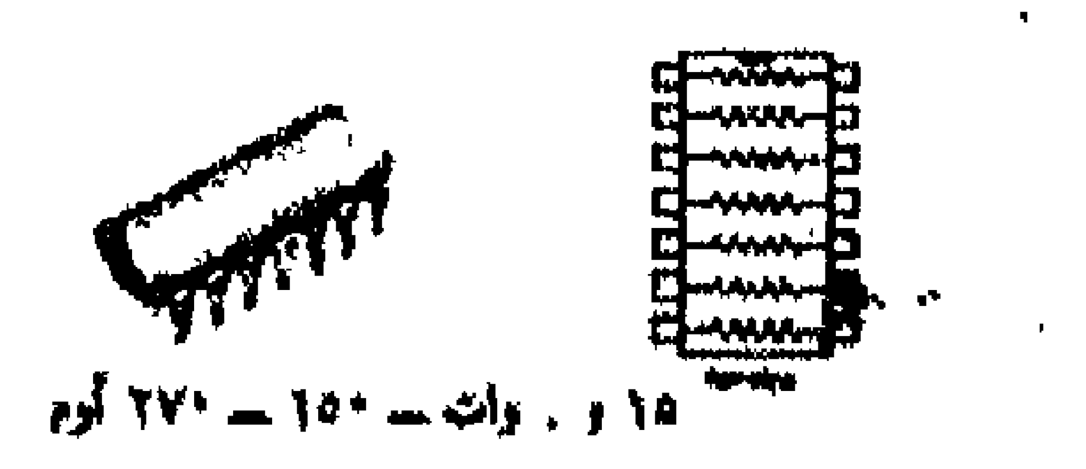
2- مقاومات سلكية:





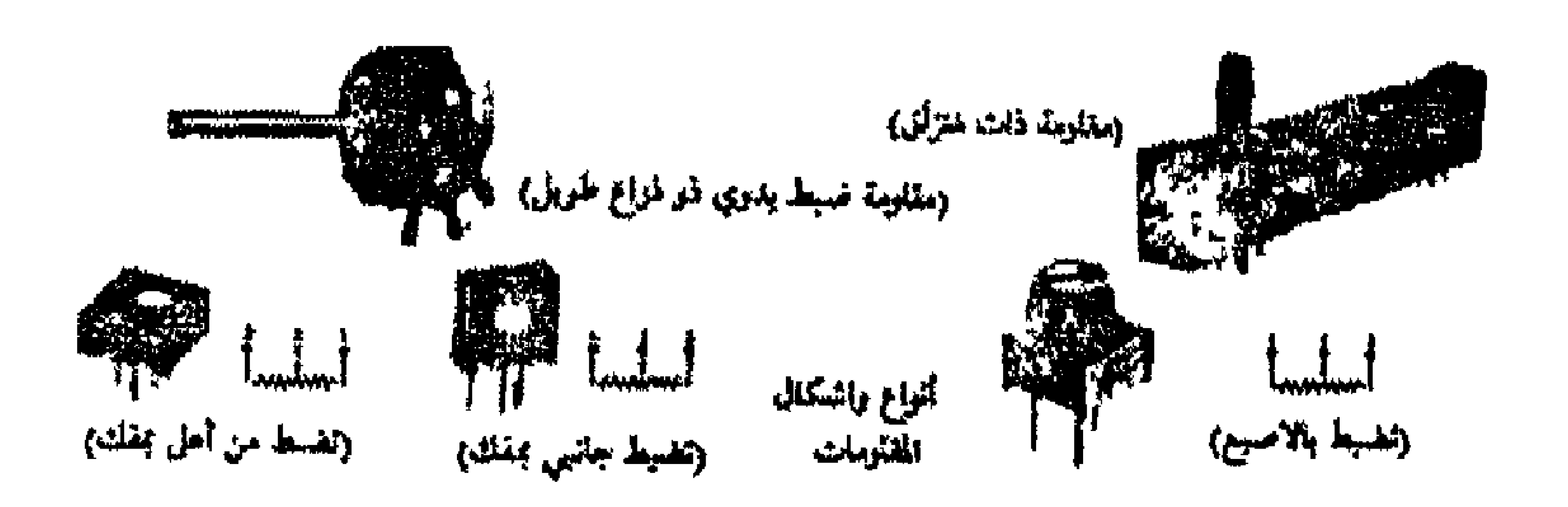


3- شبكة المقاومات ذو الغشاء السميك:



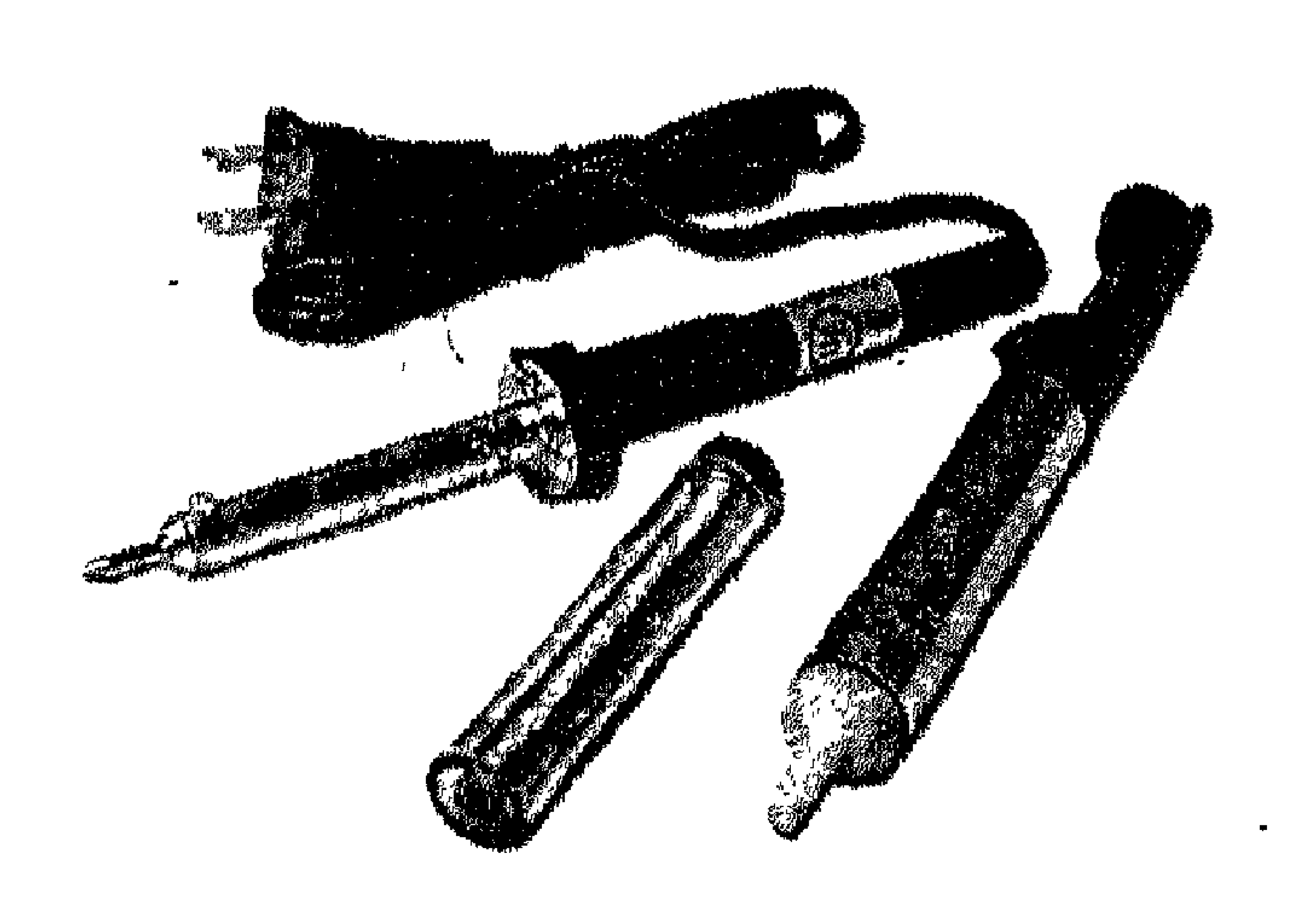


4- مقاومات متغيرة:

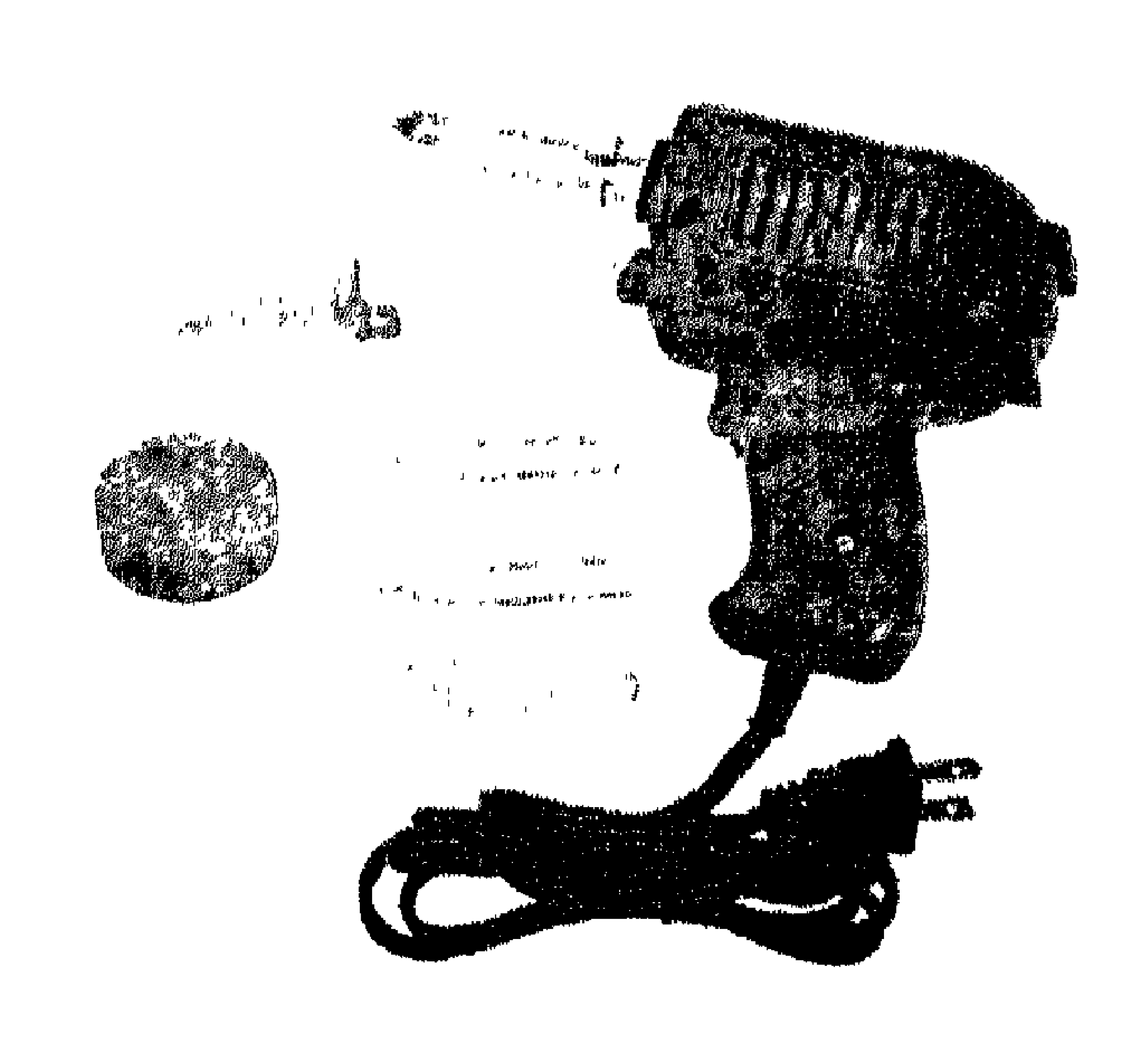


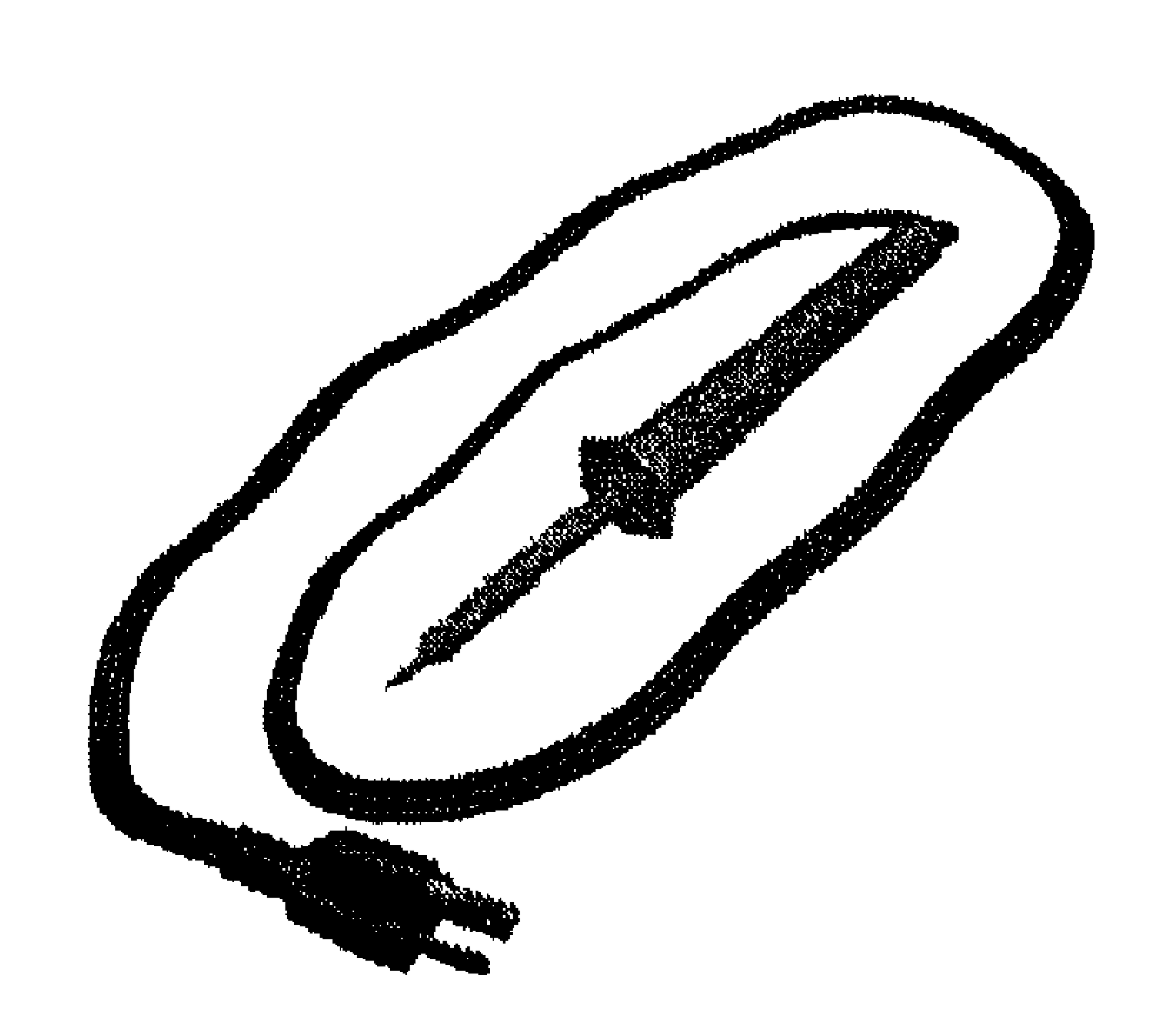
يوجد بعض الأدوات الأخرى التي سنقوم باستخدامها في عملية تصميم الدوائر الإلكترونية ، من هذه الأدوات :

مسدس اللحام : وهو يعتبر العنصر الأساسي الذي سيقوم بتثبيت المكونات على لوحة التصميم وتسمى في مصر (بوكسلين)



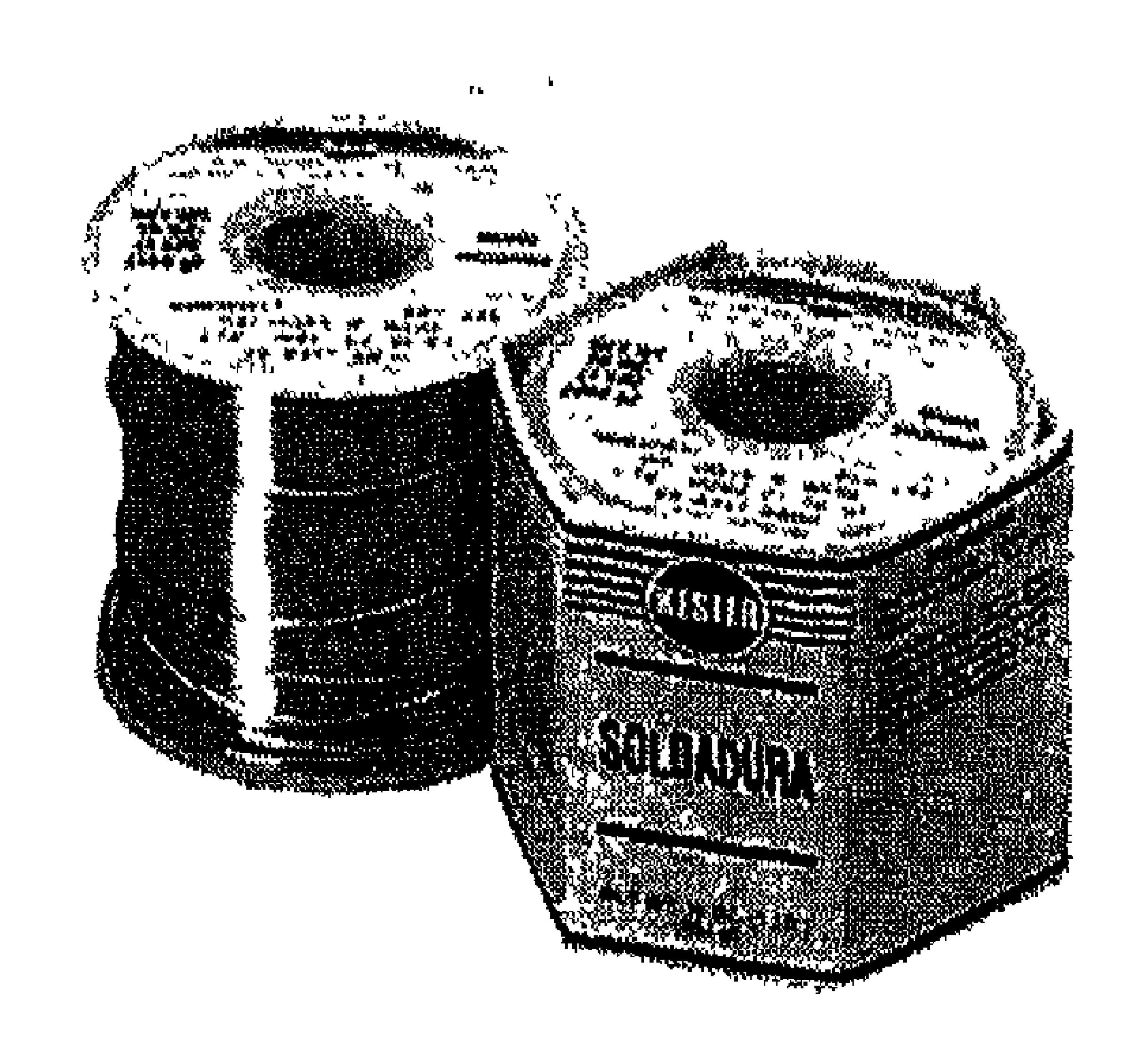
ويوجد له شكل آخر:



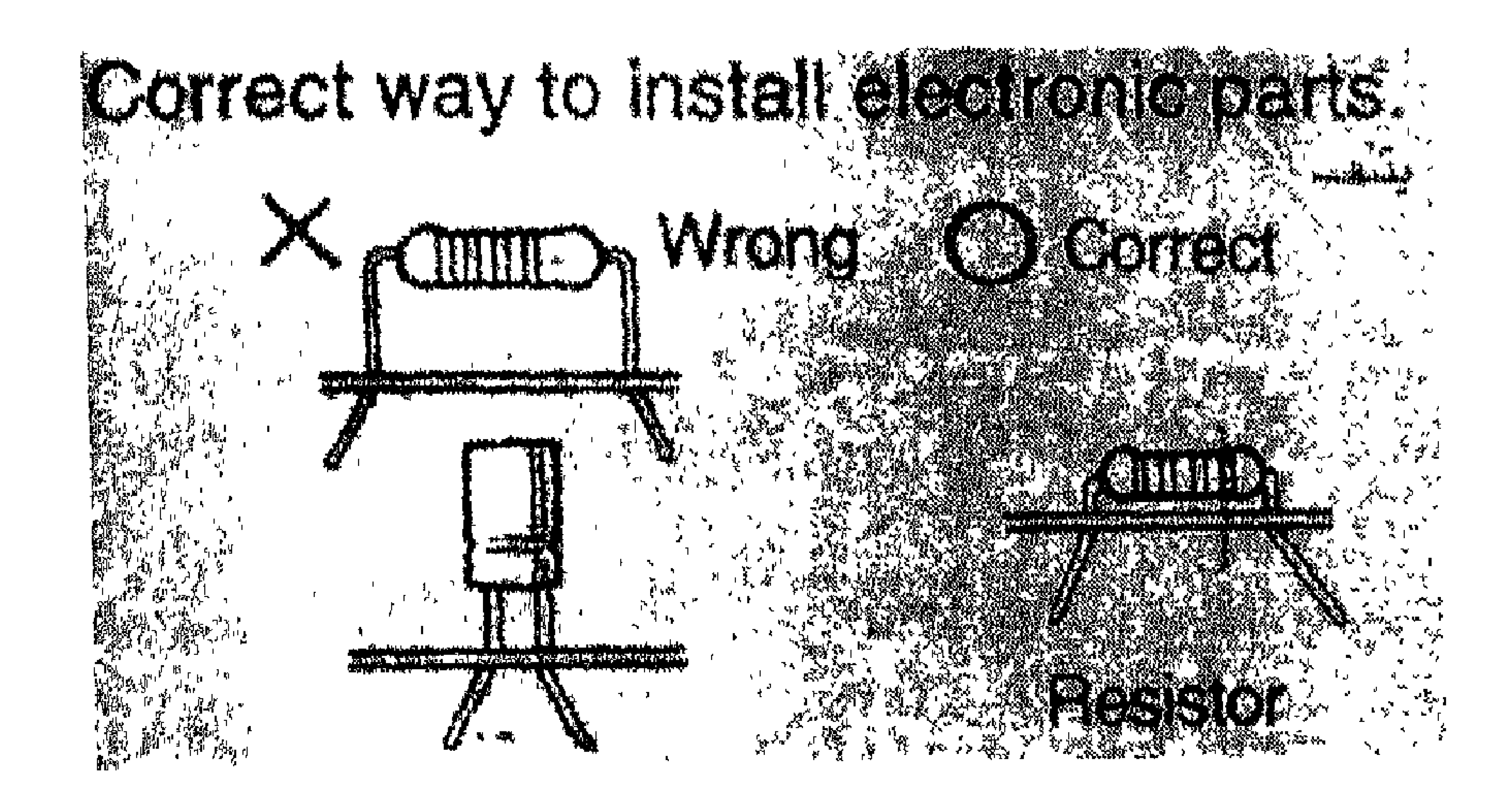


كن حذراً عند أستخدامك هذا المسدس لأنه خطير جداً ربما يسبب لك حروق مؤذية.

يتم لحام القطع الإلكترونية باستخدام القصدير والذي يبدو كما في الشكل التالي:



وعند تركيب القطع الإلكرتونية تأكد أنك تقوم بتركيبها بالشكل الصحيح كما يدو في الشكل التالي



الترانزيستور

الترانزيستورات ثنائية القطبية:

كما ذكر سابقا فهناك تصنيف عام لأنواع الترانزيستورات : أحادية القطبية (أونيبولار) و ثنائية القطبية (ديبولار) , dipolar) : unipolar)

وبداية سيعالج النوع الأكثر استعمالا وهو ثنائي القطبية . وهو مكون من ثلاثة طبقات ، وثنائي القطبية من جانبه ينقسم أيضا إلى نوعين (آن بي آن ، وبي آن بي NPN , PNP) :



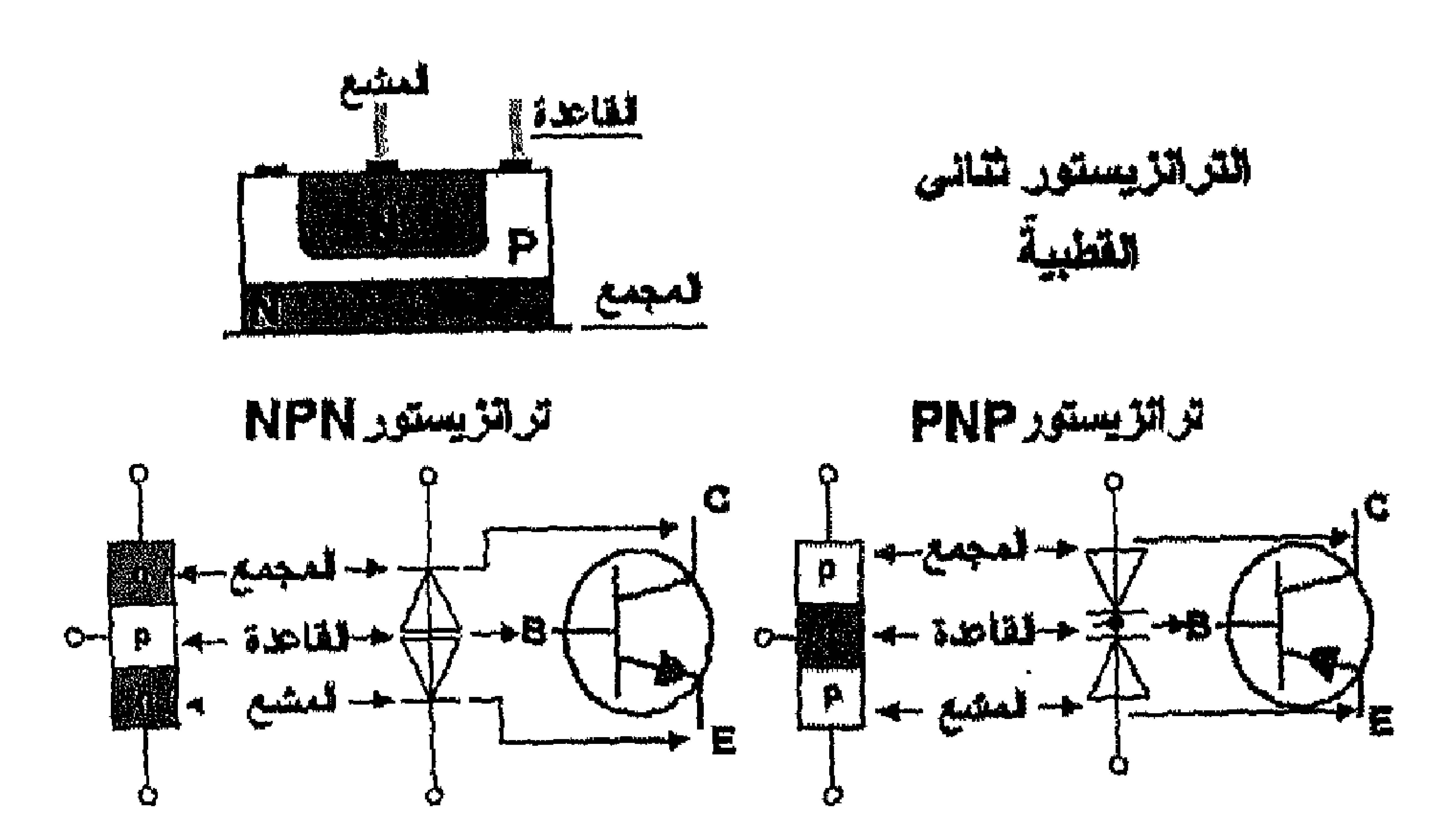
وقد تم شرح تصميمة والتفاعلات به في الدرس الثامن في "العناصر النصف موصلة" و"الاجتياز إيجابي – سلبي-

ويصنع في الغالب من مادة السليكون وقليلا منه يصنع من مادة الجرمانيوم . وله ثلاثة وصلات معدنية.موصله بطبقاته وتسمى هذه الوصلات :

المجمع(Collector)

المشع(Emitter)

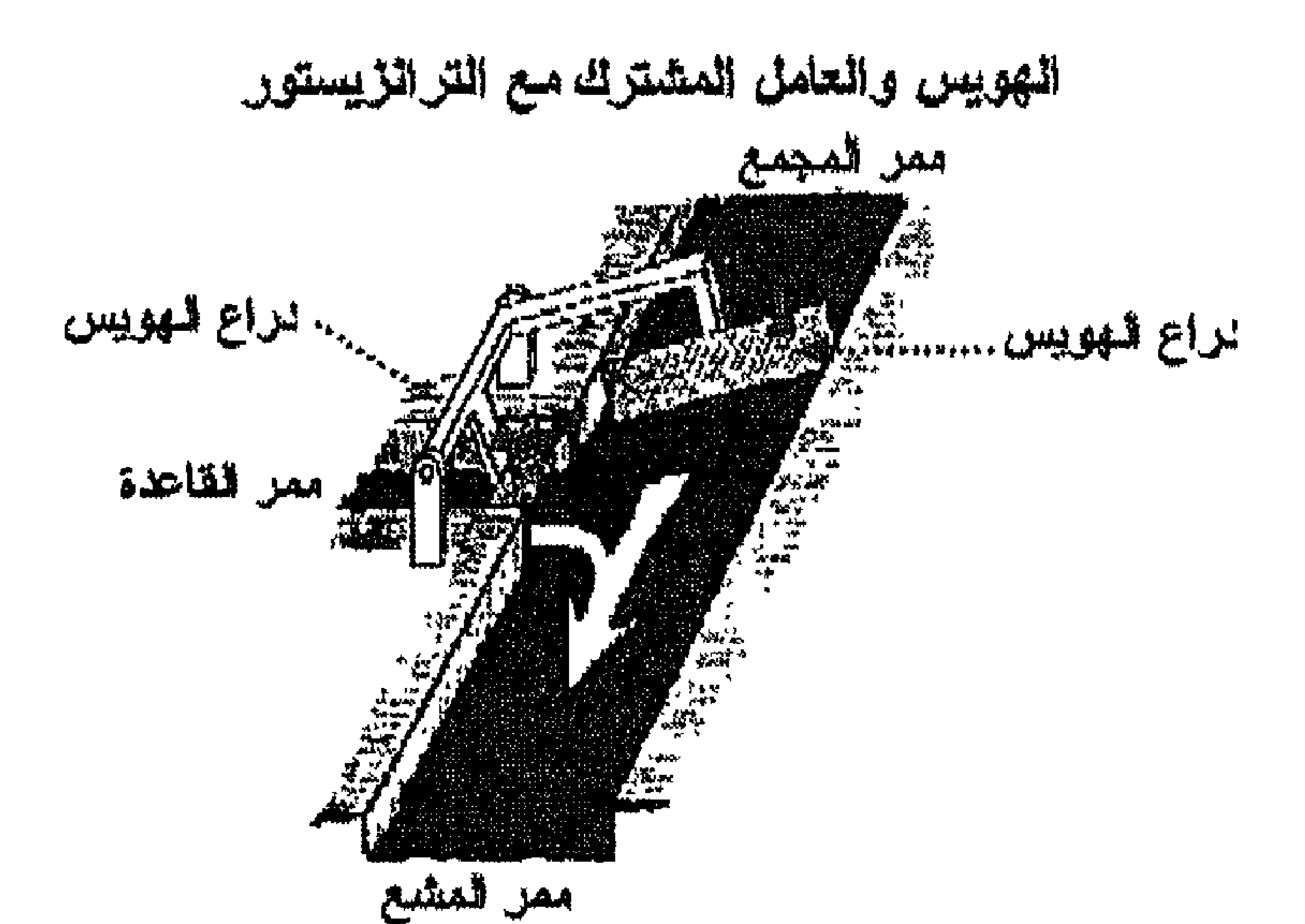
القاعدة (Base)



طريقة عمل الترانزيستور

وللتوضيح السهل لما يحدث داخل الترانزيستور :

الهويس والعامل المشترك مع الترانزيستور



للهويس درعين يعملا بتزامن واحد ، تسري المياه في مجرى المجمع في نفس وقت فتح مجرى القاعدة.

تكمن أهمية الترانزيستور بأنه يعمل إما كمفتاح (صمام) يفتح ويغلق الدائرة الكهربائية ، أو إما كمبكر (مضخم) حيث يصل عامل تكبير التيار (h21e) في بعض أنواعه إلى ثلاثين ألف ضعف تيار القاعدة . وسنرى لاحقا ، كم تعدد وكثرة إمكانيات أتسغلال الترانزيستور .

تجربة : ترانزيستور كمفتاح

توصيل ترانزيستور NPN بمقاومة (100 آوم) وفانوس بمصدرين للجهد ، المصدر الأول (1,5 فولت) يتم توصيله بمجرى القاعدة –

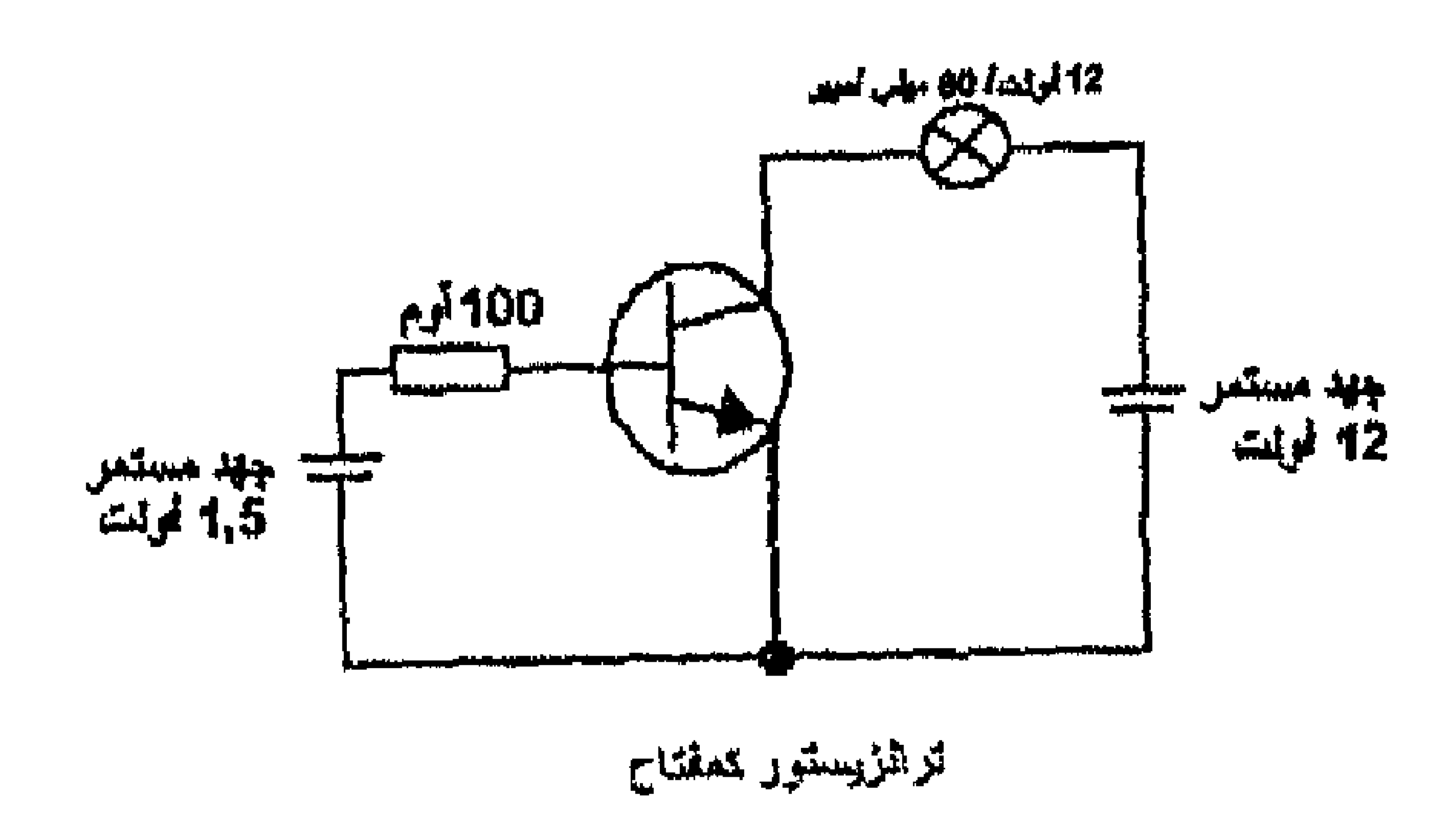
المشع (بالاتجاه أمامي أي وصلة موجب الجهد بوصلة المقاومة التي قبل القاعدة) ، ثم يتم توصيل مصدر الجهد الثاني (10 فولت) في دارة المجمع (وصلات السالب لمصدري الجهد توصل ببعض) ، ويتم توصيل الفانوس بين المجمع وبين مصدر الجهد الثاني .

انظر صورة الترانزستور كمفتاح

في هذه الحالة يضيء الفانوس . وإذا تغيرت قطبية الجهد الأول وهو في مجرى القاعدة – المشع (أي تبدلت وصلات الجهد الأول – الموجب بالسالب) فسيطفئ الفانوس . ولن يعمل ترانزيستور من نوع NPNبالاتجاه المعاكس .

ويعمل (أي يوصّل) ترانزيستور NPN إذا كانت قطبية القاعدة والمجمع إيجابية بالنسبة للمشع .

أما ترانزيستور PNP فهو يعمل إذا كانت قطبية القاعدة والمجمع سلبية بالنسبة للمشع .



ترانزيستور كمفتاح

التكبير

وأما عملية التكبير في الترانزيستور فهي تتم خلال توجيه تيار المجمع ، ولكي يوجه ترانزيستور ثنائي القطبية فمن الضروري أن يكون تيار كهربائي في القاعدة بالإضافة لجهد بين القاعدة والمشع (جهد الهويس) . ويوجه هذا الجهد سريان الشحنات من المشع إلى المجمع (باستثناء ضئيل جدا) .

أختبار "عامل تكبير التيار" في الترانزيستور

تجربة : الترانزيستور كمكبر

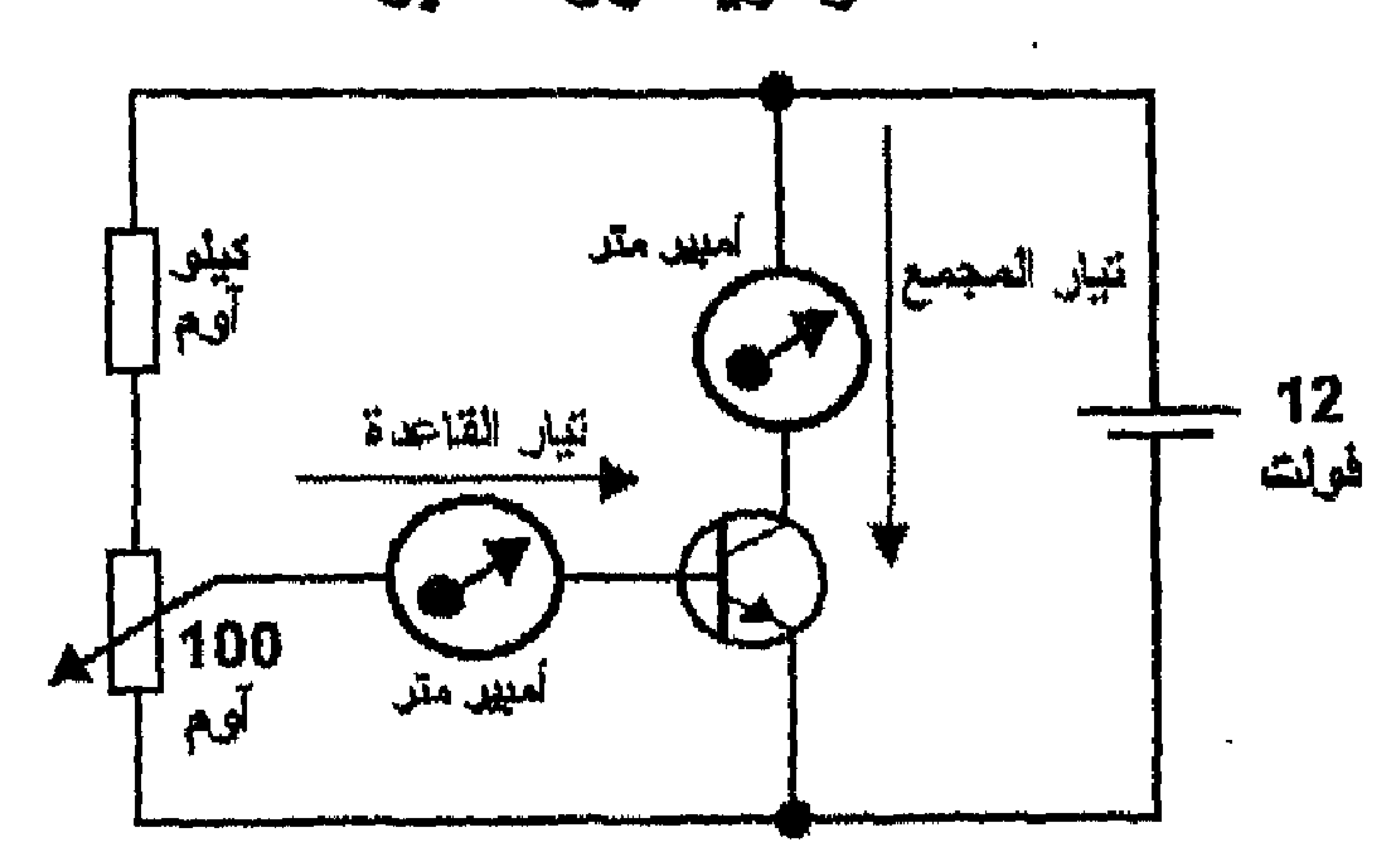
توصيل ترانزيستور بسيط من نوع: (BCX 40أو BC 140 أو BC141)

بمصدر جهد مستمر ومتغير(أي مصدرين للجهد ، أنظر الشكل الترانزيستور كمكبر) ، وتم توصيل مقاومتان : واحدة بكيلو آوم والثانية معيّر مقاومة للقاعدة ، ومقياسان للأمبير : واحد في القاعدة ، والأمبير متر الثاني للمجمع ، كما يظهر في الشكل . وتتغيّر تجزئة الجهد بالمعيّر حتى تصل قيمة التيار إلى الصفر .

ثم يتم تعيير المقاومة المتغيرة حتى تصل قيمة تيار القاعدة 0,5 ميلي أمبير (أي نصف ميلي أمبير)

وعند قياس تيار المجمع في كلتى الحالتين فستجد أنه في الحالة الأولى لا يمر به تيار قط، حيث لا يمر التيار في المجمع دون التيار في القاعدة ، وفي الحالة الثانية ترتفع قيمة تيار المجمع بارتفاع قيمة التيار في القاعدة . وقد أدت قيمة 0,5 أمبير في القاعدة إلى ارتفاع قيمة تيار المجمع إلى 50 ميلي أمبير أي مائة ضعف .

الترانزيستور كمكبر

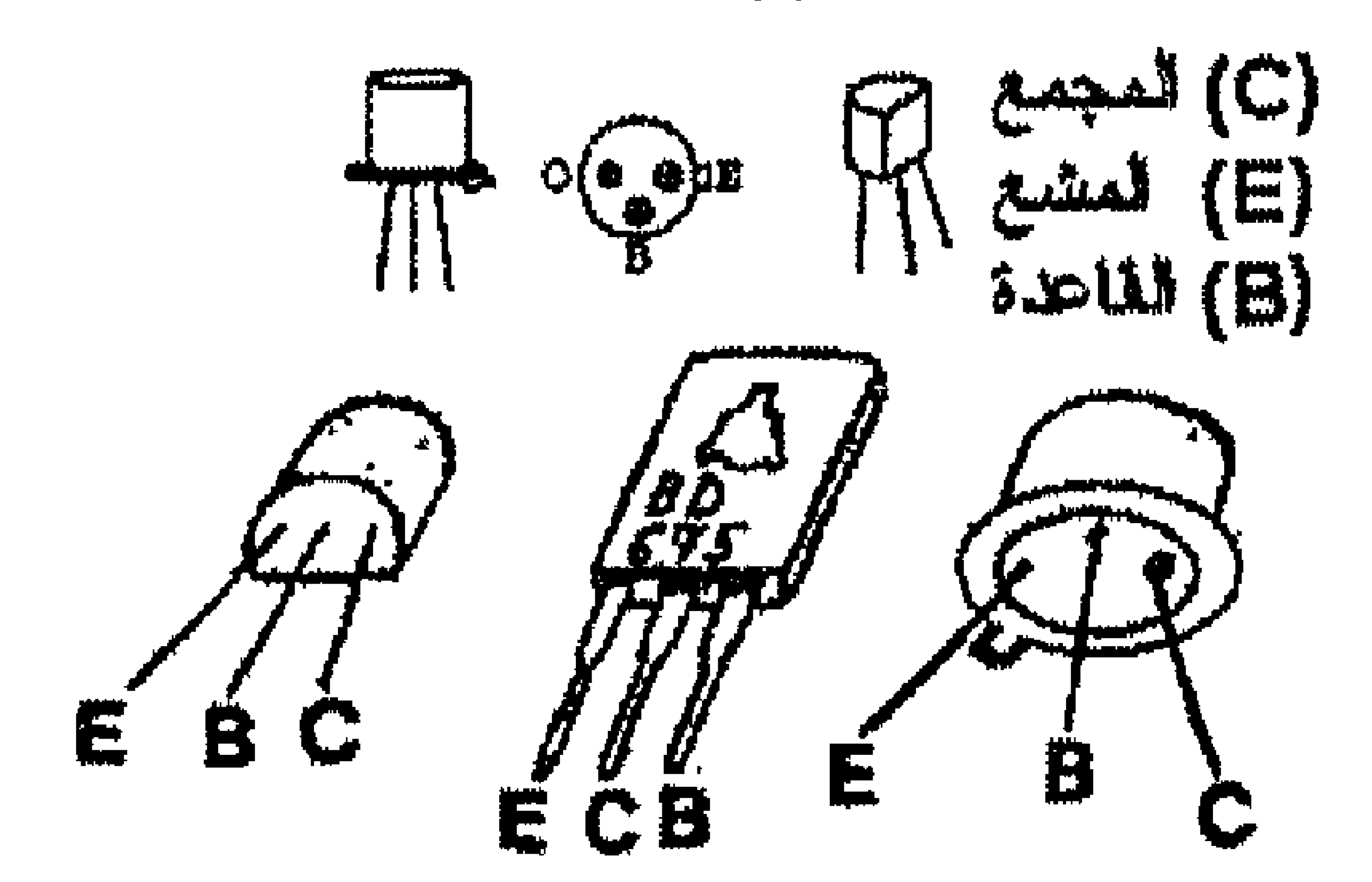


دائرة لاختبار عامل تكبير التيار في الترانزيستور

أشكال الترانزستور :

بعض اشكال الترانزستور في الصورة المرفقة:

بعض أشكال تصنيع الترانزيستور ووصلاته



ملخص لما سبق:

وظيفة الترانزيستور : يستعمل الترانزيستور كعنصر كهربائي فعال وذلك كمكبر أو مفتاح وهناك نوعان منه :

الأول وهو أكثر أستعمالا – ترانزيستور ثنائي القطبية (bipolar) ، حيث يسري تيار الحمل خلال عدة مناطق به .

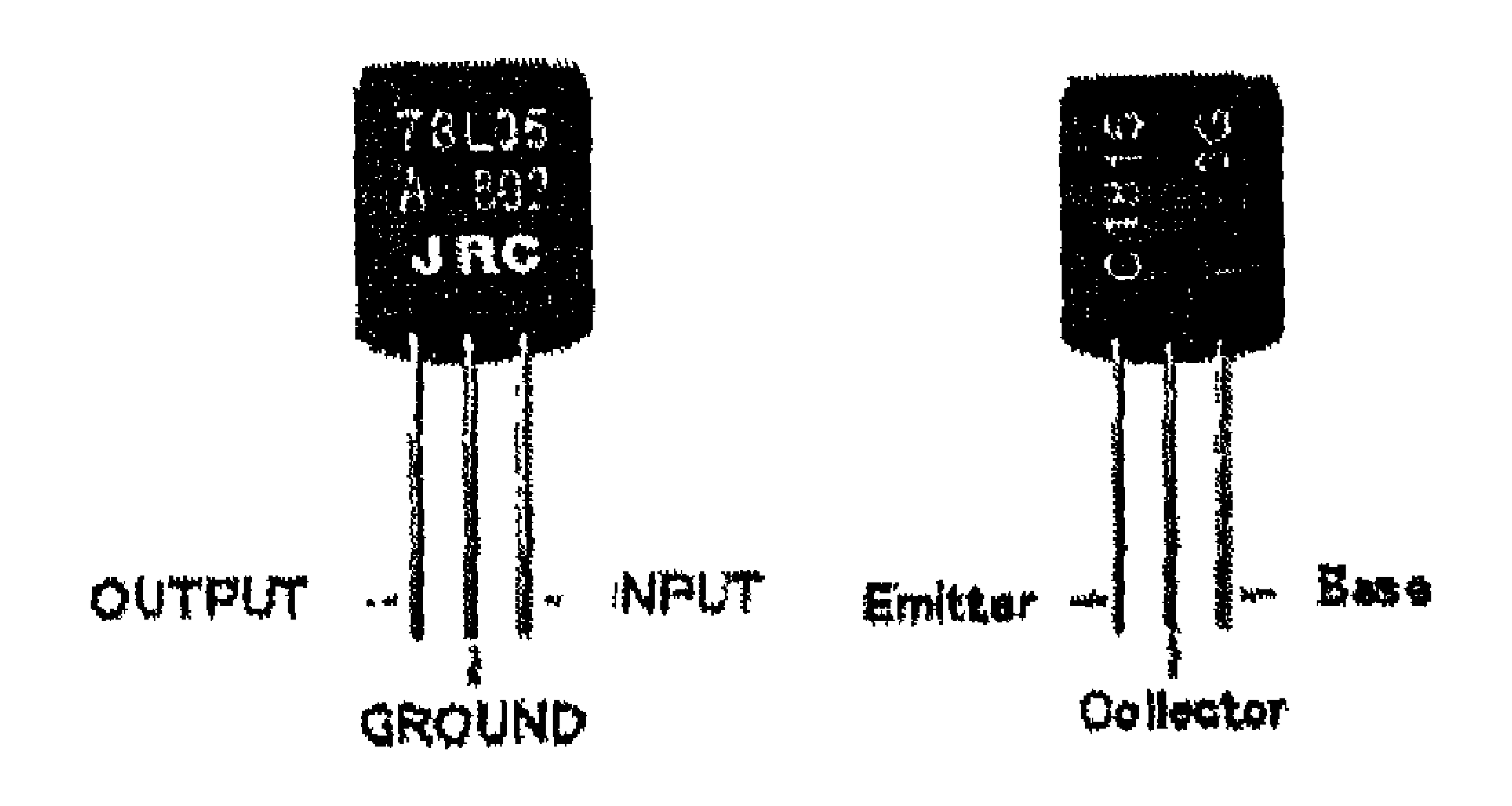
والنوع الثاني هو أحادي القطبية (unipolar) ، والذي يسري به التيار خلال منطقة واحدة فقط كترانزيستور FET مثلا ، أي ترانزيستور تأثير المجال . ويتأثر فيه مجالا كهربائيا عن طريق قناة نصف موصلة للتيار .

ويتكون ثنائي القطبية من ثلاثة طبقات تحد قريبا على بعضها البعض للمواد النصف ناقلة حيث إذا مر تيار في أحد هذه الطبقات فيأثر على الطبقة الأخرى .

وهناك ما يسمى بتقنية الترانزيستورات أو منطق لترانزيستور – ترانزيستور (TTL) التي تستعمل في "تقنية الرقميات " (DIGITAL)في الحاسب مثلا ، وهي تسلسل من الترانزيستورات تعمل كمفاتيح منطقية رقمية أو لتخزين المعلومات الرقمية .

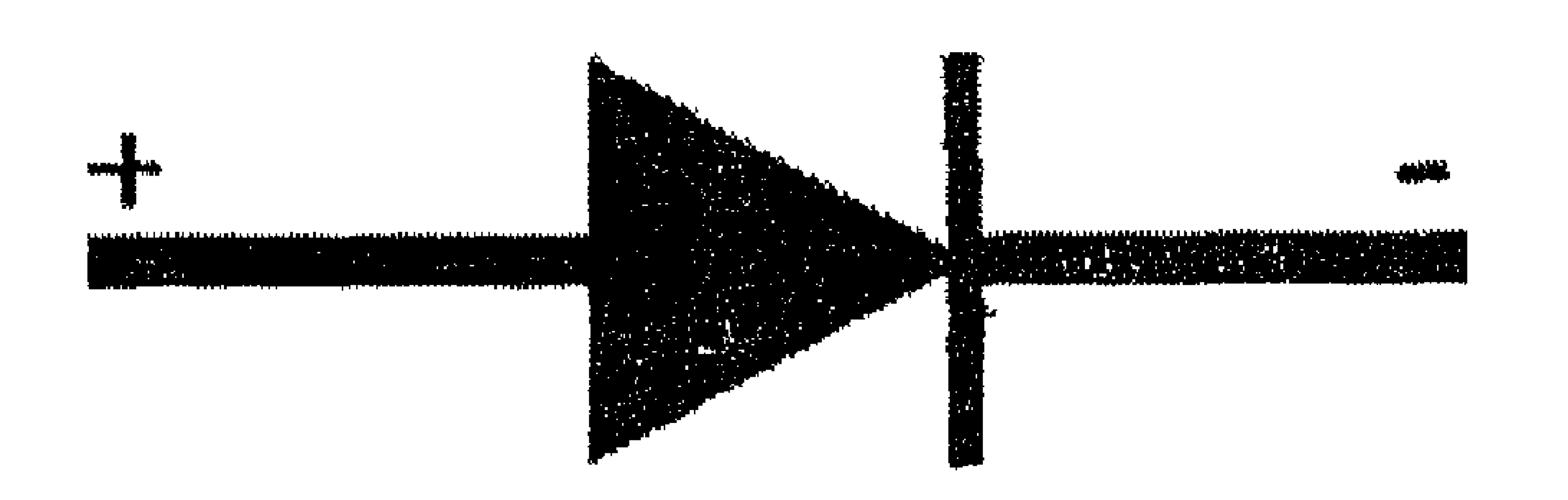
دارلنتون – ترانزيستور

وهو ترانزيستور مزدوج .مضاعف . أو دارلنتون ، أو مكبر دارلنتون، ترانزيستوران من موع نصف موصلة وثنائي القطبـــية ، تكون طريقة التوصيل فيهم مجمعية ، أي دارة مجمع _ . وبدلا من دارلنتون يمكن ربط ترانزيستوران من موع نصف موصلة وثنائي القطبـــية فتكون قاعدة الثاني مرتبطة بمشع الأول.



الثنائي أو الموحد (دايود) Diode

يوصل الثنائي تيارا عندما يكون موصلاً في الاتجاه الأمامي، ولا يوصل تيارا عندما يكون موصلا في الاتجاه العكسي.



يمر التيار من القطب الموجب إلى السالب

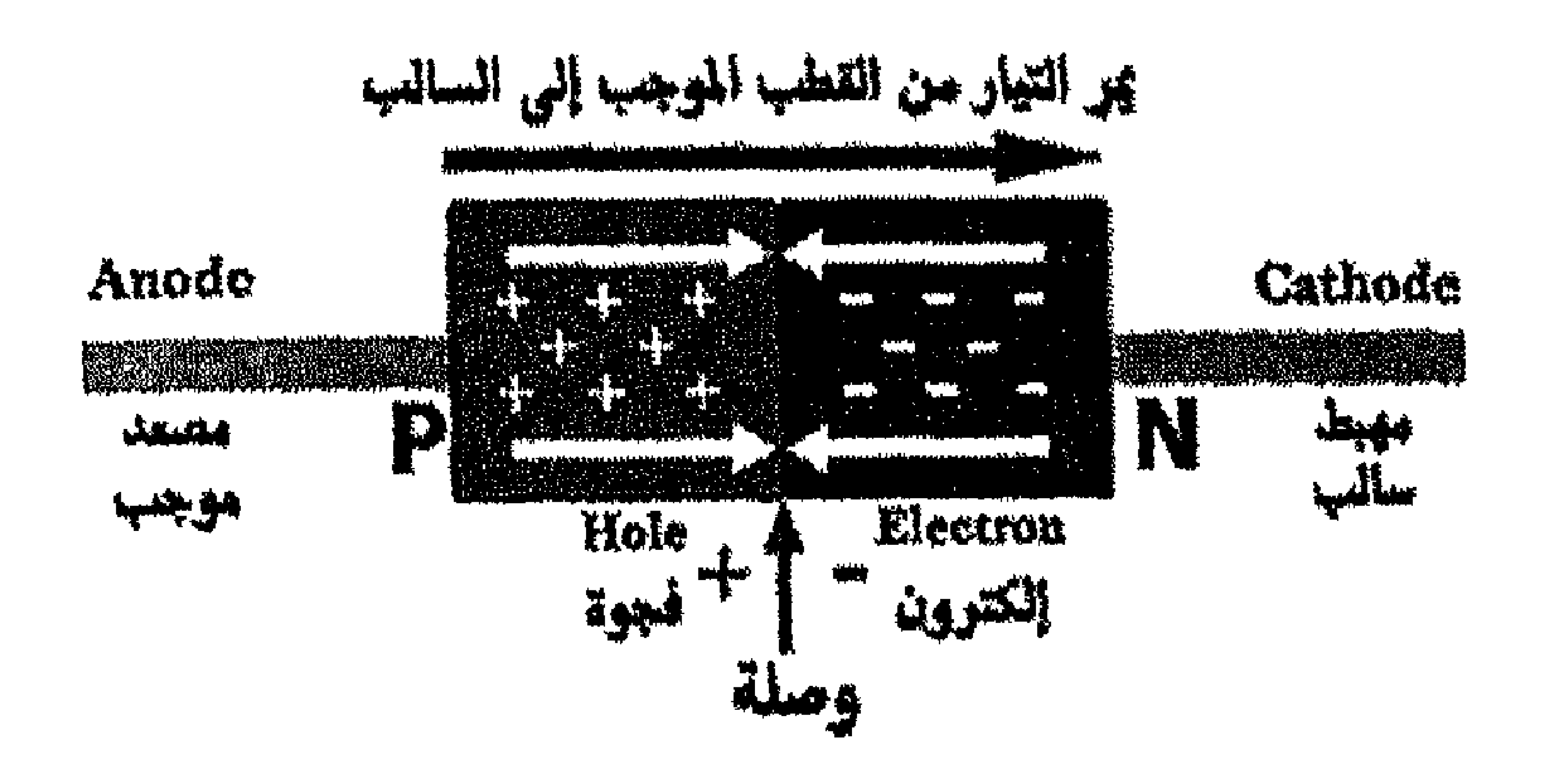
تركيب الثنائي

الثنائي عنصر اليكتروني يحتوي على طرفين (الانود والكاثود) ، يسمح الثنائي بمرور التيار الكهربي في اتجاه واحد وذلك عندما يكون جهد الأنود موجب بالنسبة للكاثود (توصيل أمامي)، ولا يمر الا تيار ضئ يل جداً عندما يكون جهد الأنود سالباً بالنسبة للكاثود (توصيل عكسي) وهكذا يمكن اعتبار الموحد كمفتاح جهد يوصل في أحد الاتجاهات ولا يوصل في الاتجاه الآخر .

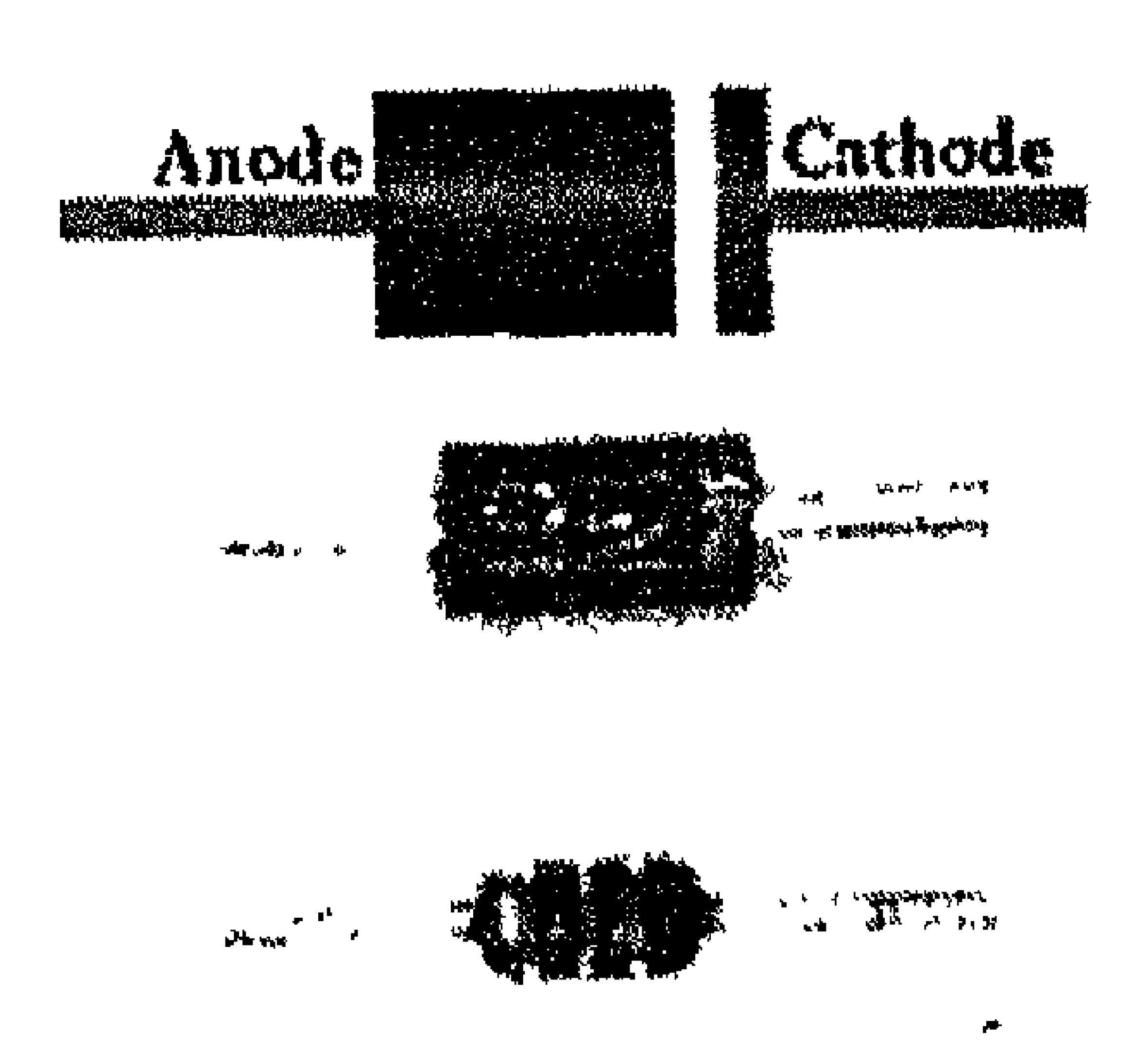
يتكون الثنائي من بللورتين ، احدهما سالبة والأخرى موجبة .

توصل البللورة الموجبة (P) والتي تحتوي على الفجوات الموجبة كحاملات للشحنة ،مع البللورة السالبة (N) والتي تحتوي على

الالكترونات السالبة كحاملات للشحنة ، ويطلق على الخط الفاصل بينهما (وصلة) ، وتشير الأسهم الموضحة الى اتجاه حركة كل من تيار الفجوات وتيار الالكترونات .



<u>تركيب الثنائي:</u>



تجد دائما خط دائري حول الثنائي وهي علامة توضيحية تدل على مسار التيار من الأنود إلى الكاثود.

رمزالثنائى



يمر التيار من القطب الموجب إلى السالب

تجد خط في رمز الثنائي وهو أيضا دلالة على مسار التيار من الأنود إلى الكاثود

نظرا لاستخدام المصطلح الإنجليزي في كثير من المحلات والشركات فسنقوم بتسمية الثنائي بالمسمى الإنجليزي وهو الدايود

خواص الثنائى

يوصل الثنائي تيارا عندما يكون موصلاً في الاتجاه الأمامي ، ولا يوصل تيارا عندما يكون موصلا في الاتجاه العكسي .

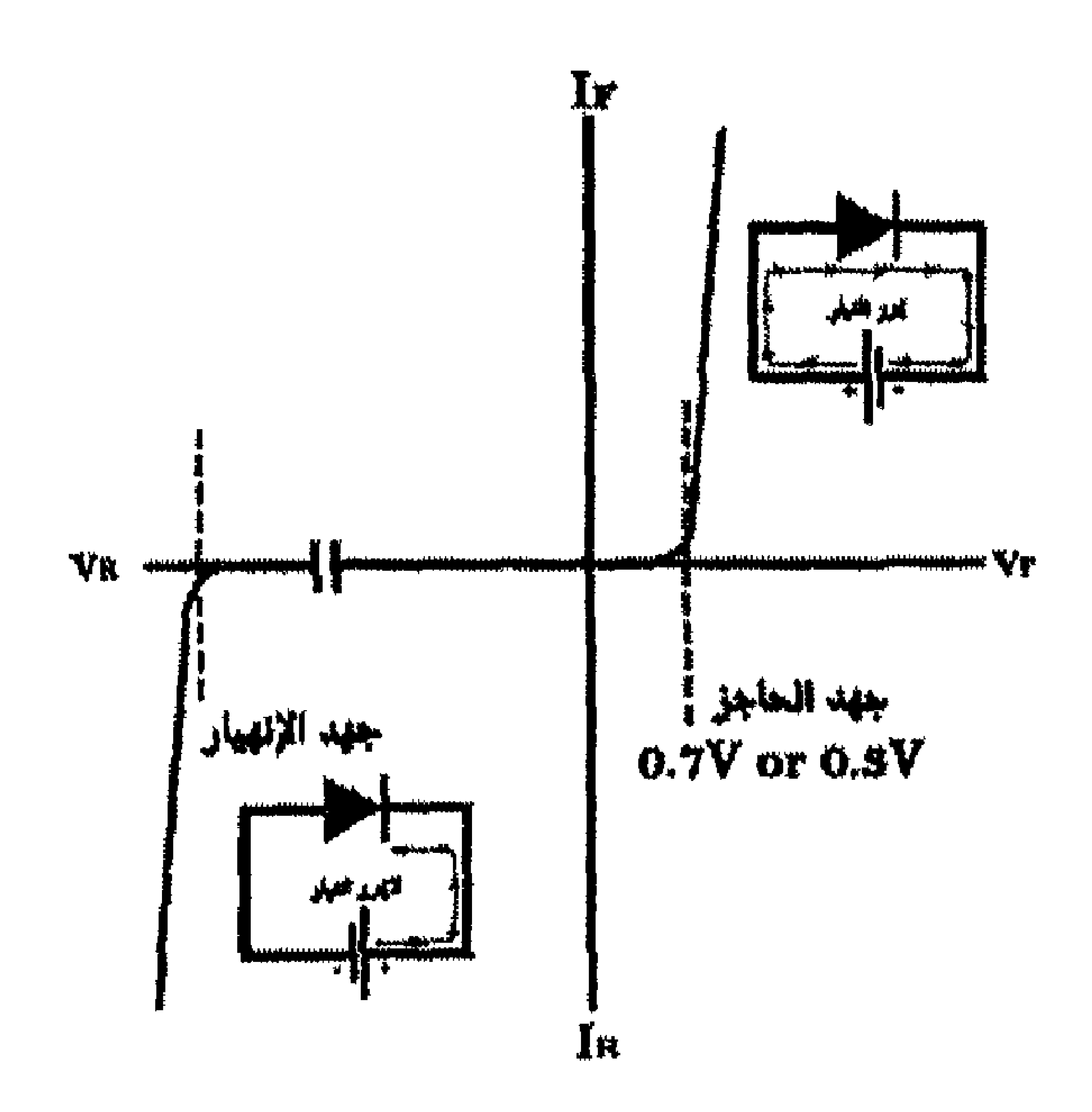
ويوضح الشكل منحنى خواص الثنائي في الحالتين والذي يمكن ايجازه في النقاط التالية :

يمرر التيار الكهربائي:

- يسمح الثنائي للتيار بالمرور في الاتجاه الأمامي عندما يتعدى الجهد الأمامي ما يسمى بالجهد الحاجز والذي يبدأ بعده الثنائي في التوصيل ، وتكون قيمتا الجهد الحاجز 0.7 فولت في ثنائيات السيليكون و 0.3 فولت في ثنائيات الجرمانيوم .

لايمرر التيار الكهربائي

- الجزء السفلي من المنحنى يمثل حالة التوصيل العكسي حيث يظل التيار تقريبا مساويا للصفر الى أن يصل الجهد الى جهد الانهيار حيث يمر تيار عكسي شديد اذا لم يحد يمكنة أن يتلف الثنائي.



منحنى خواص الثنائى

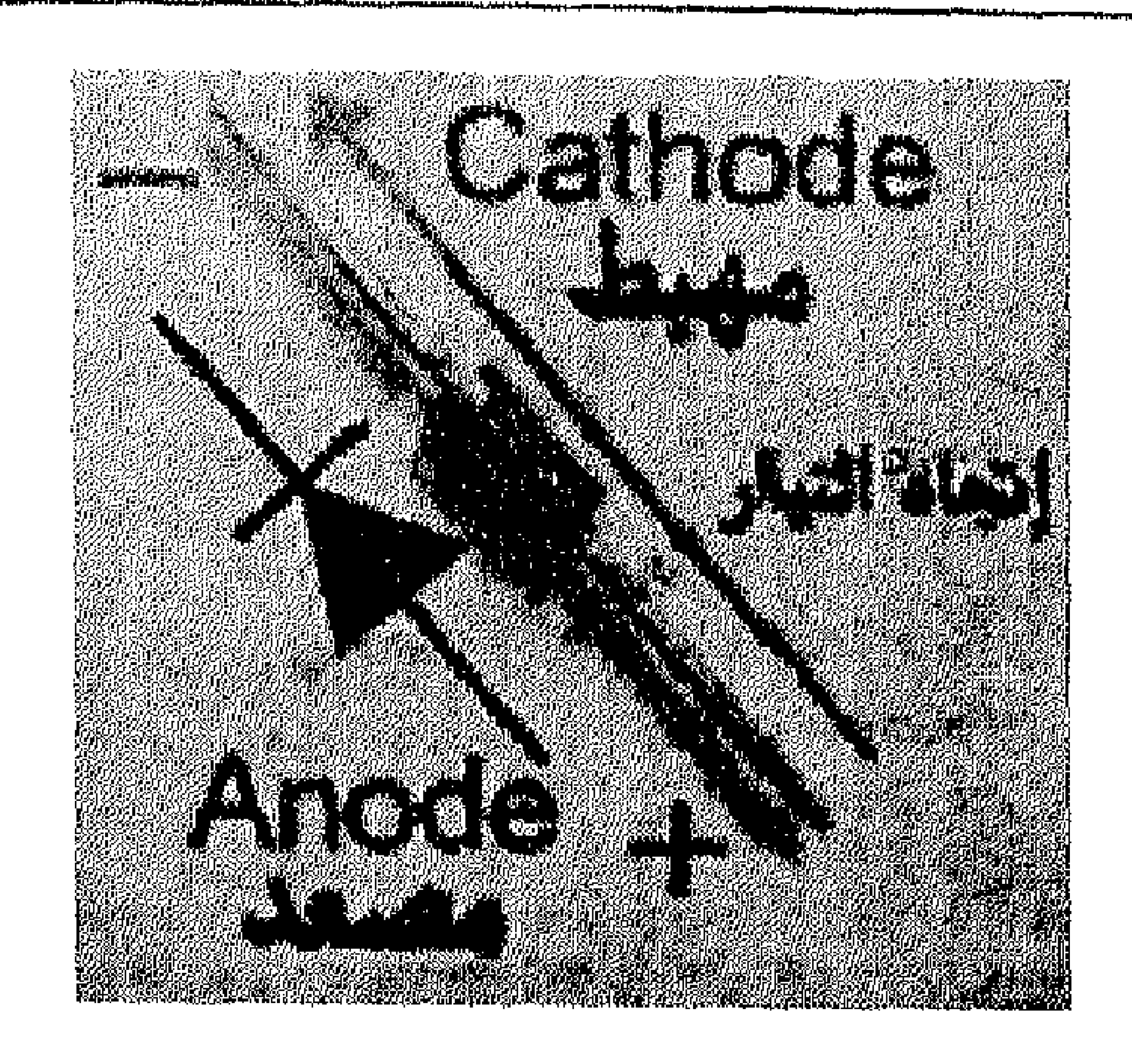
أنواع الثنائيات (الدايود) Diode Types

ثنائي الجرمانيوم Ge Diode:

هو ذلك الثنائى المصنوع من الجرمانيوم ومحقون بشوائب تكون بلورة موجبة مع شوائب اخرى تكون بلورة سالبة ، بحيث تكون البلورتان الموجبة والسالبة متجاورتين .

ثنائي السيليكون Se Diode:

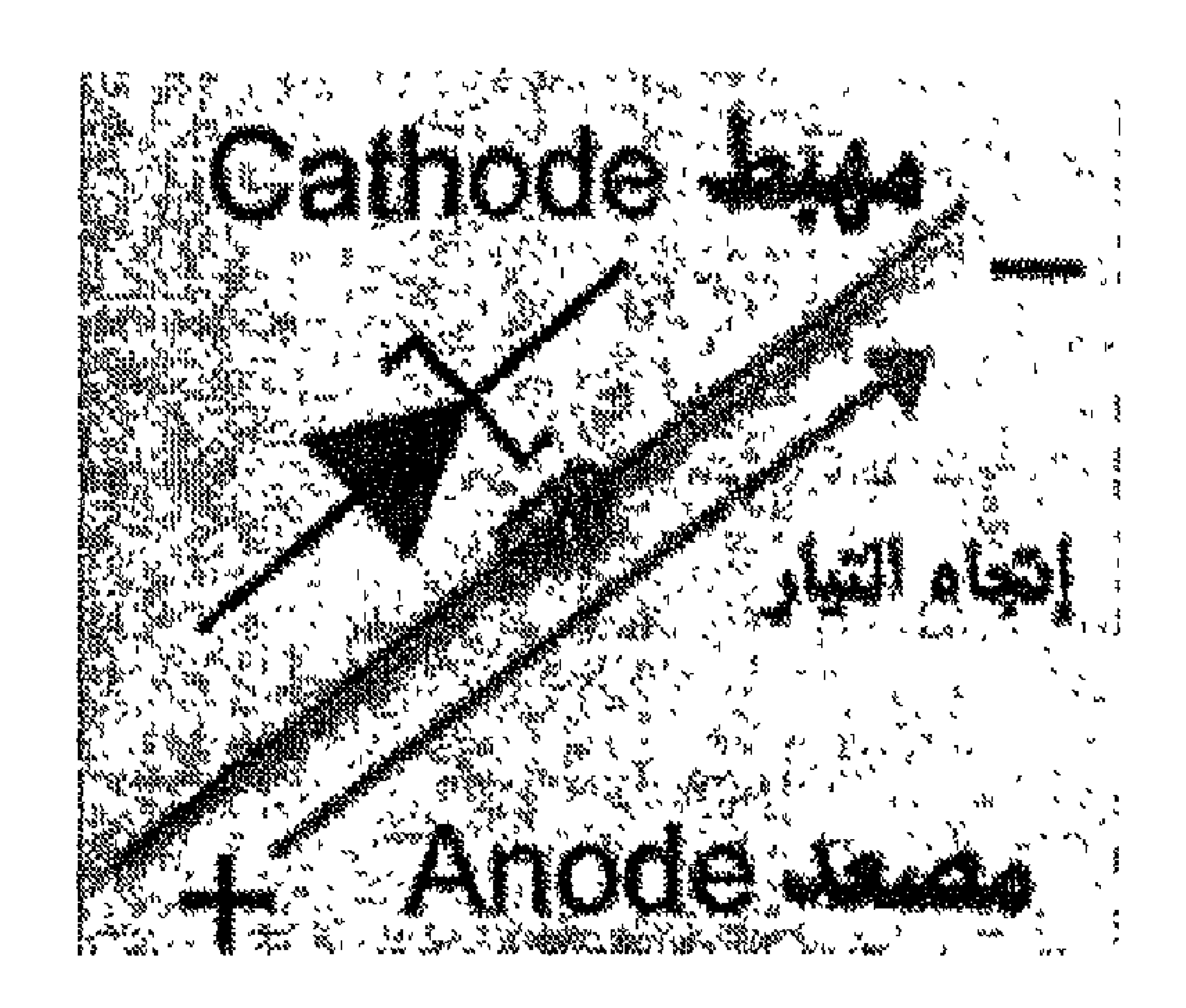
هو ذلك الثنائي المصنوع من السيليكون ومحقون بشوائب تكون بلورة موجبة مع شوائب اخرى تكون بلورة سالبة ، بحيث تكون البلورتان الموجبة ولسالبة متجاورتين
هذا ثنائي الجرمانيوم من القطع المشهورة وتستعمل دائما في دوائر القدرة مثل دوائر التقويم Bridge ومن أشهرها (Power Diode N40011)والخط الفضي دائما يدل على الكاثود



ثنائي الزينر Zener Diode:

align="justify"> هناك مشكلة أساسية في منابع القدرة ال D.C هي أن جهد الخرج عادة ما يتغير مع تغيرات جهد الدخل أو الحمل ، وبالطبع فانة يكون من المفضل في معظم الدوائر الحصول على جهد ثابت بصرف النظر عن التغيرات في جهد الدخل أو الحمل ، ولتحقيق ذلك لابد من استخدام دائرة " منظم جهد " وقد صممت دوائر عديدة لهذا الغرض وكان العنصر الأساسي فيها هو ثنائى الزينر

يستخدم ثنائي الزينر عادة في تثبيت جهد الخرج ويكتب عادة الجهد المثبت على قطعة الزينر. والخط الأسود دائما يدل على الكاثود



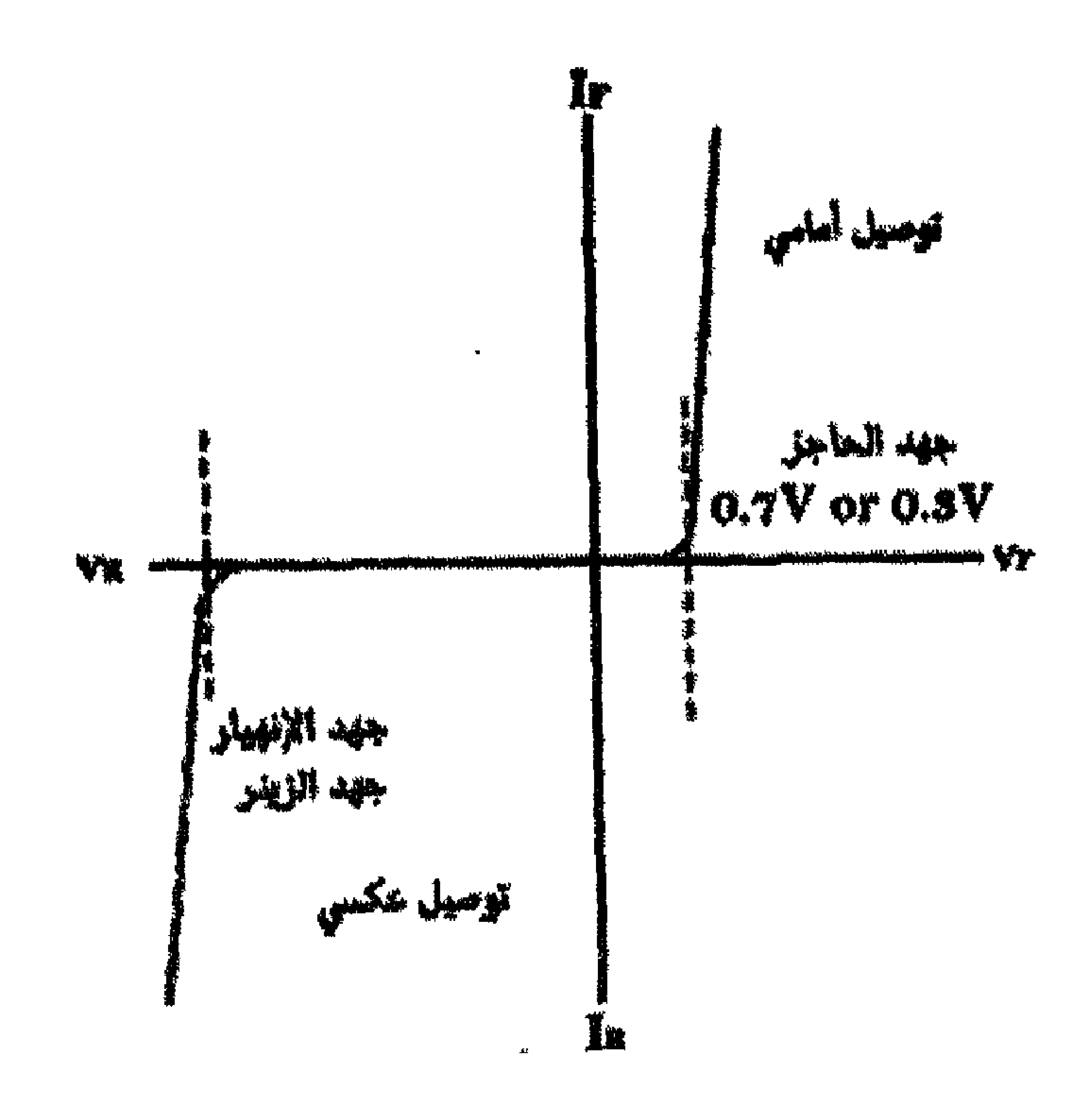
منحني خصائص ثنائي الزينر :

يعمل الزينر كثنائي عادي اذا وصل توصيلا أماميا أما اذا وصل توصيلا عكسيا فانه عند قيمة معينة في الجهد العكسي سوف يزداد التيار العكسي بصورة مفاجئة وشديدة ، يسمى الجهد العكسي الذى يتسبب في حدوث تيار عكسي " جهد الانهيار " أو "جهد الزينر" ، ويعتمد جهد الانهيار أو جهد الزينر أساسا على كمية الشوائب التى طعمت بها المادة لتي صنع منها ثنائى الزينر.

والنقاط التالية جديرة بالذكر:

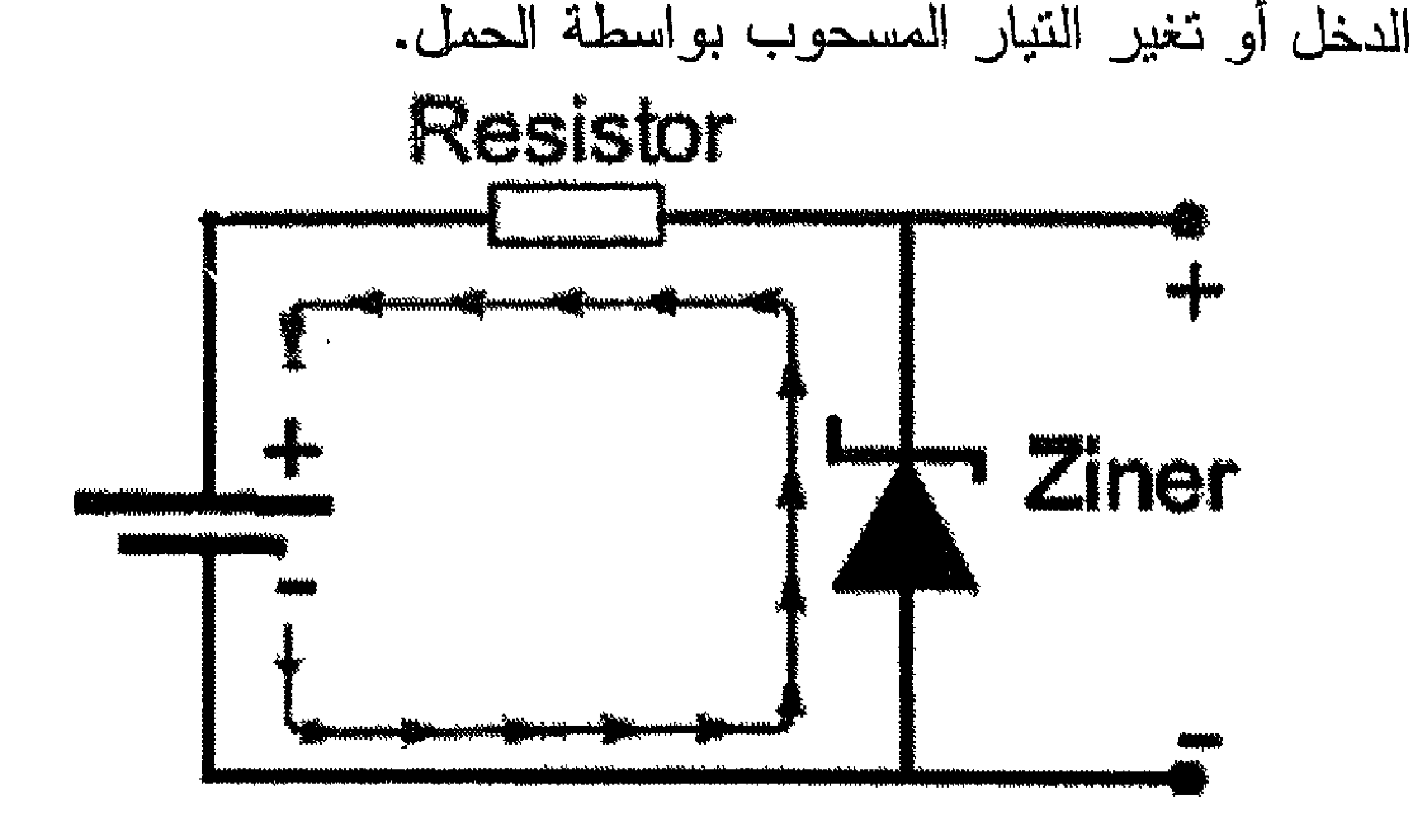
- يستغل جهد الانهيار العكسي لثنائى الزينر كجهد مرجعي في دوائر تثبيت الجهد .

- يوصل ثنائى الزينر دائما عكسيا أما اذا وصل توصيلا أماميا فان خواصه تكون مثل الموحد العادي.
- عند دخول ثنائي الزينر منطقة الانهيار فانه لن يتلف أو يحترق حيث أن الدائرة الخارجية الموصلة به تحد التيار ليكون أقل من القيمة التى تسبب تلفه



تنظيم الجهد بواسطة موحد الزينر Zener Voltage Regulator:

يوضح الشكل دائرة بسيطة تشرح كيفية استخدام ثنائى الزينر في تنظيم الجهد ال ODC المقاومة R تحد من قيمة التيار ، جهد الخرج ثابت ويساوى جهد انهيار الزينر بغض النظر عن تغير جهد الدخل أو تغير التيار المسحوب بواسطة الحمل.



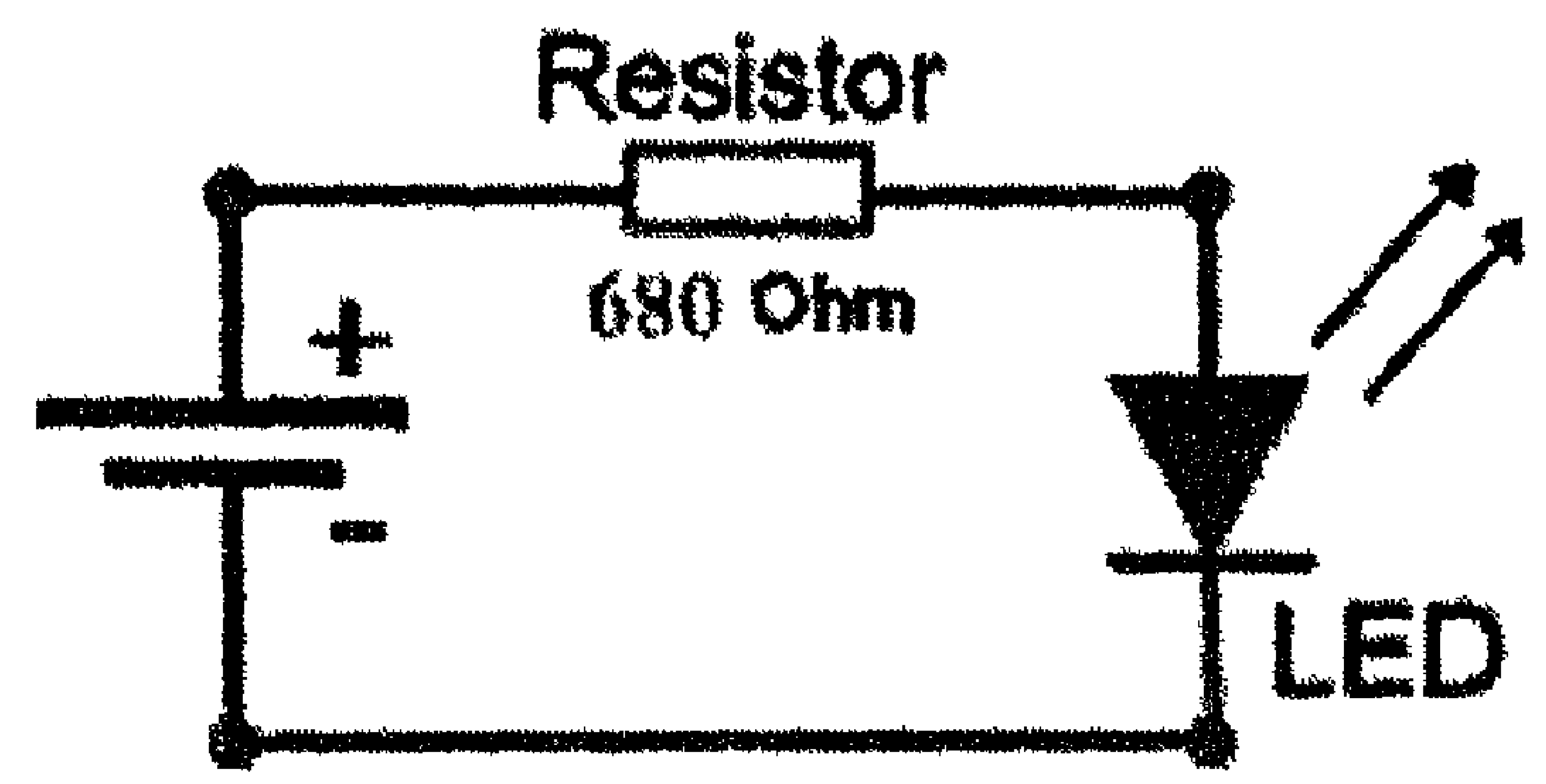
ثنائى الانبعاث الضوئي Light Emitting Diode (LED) :

ثنائي الأنبعاث الضوئي ال L.E.D يشع الضوء عندما يثار باشارة كهربية.

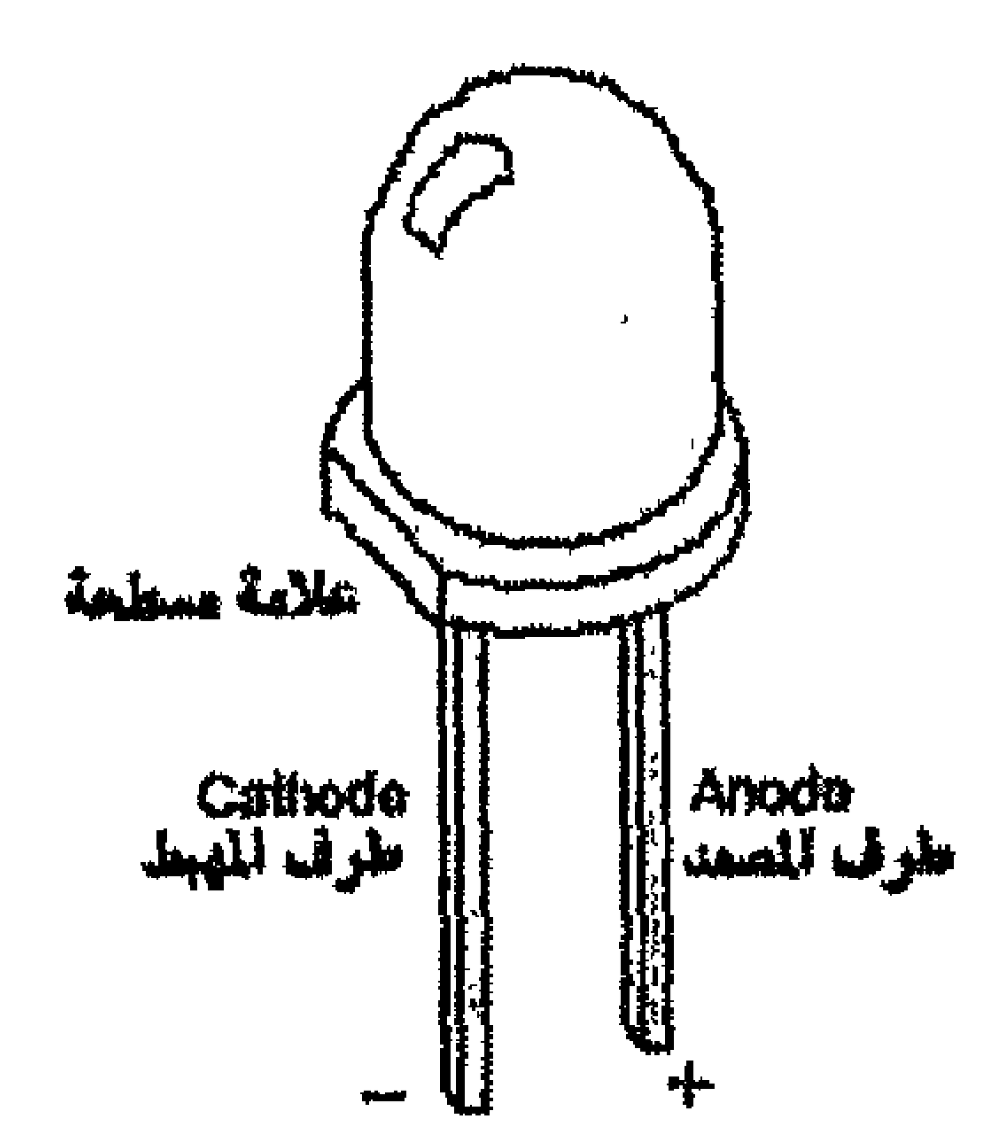
ويوصل ثنائى الأ نبعاث الضوئى كما في الشكل في الاتجاه الأمامي وتعتمد نظرية عمل هذا الثنائي على أن الطاقة الكهربية المعطا ة له

بالتوصيل الأمامي تعمل على تحريك حاملات الشحنة مما يؤدي الى تولد فوتونات حرة تنبعث في كل الاتجاهات مسببة اشعاع الضوء .

وتوصل دائما مقاومة قيمتها مابين 680أوم إلى 1 كيلو أوم لتحمي الثنائي البعث للضوء LED



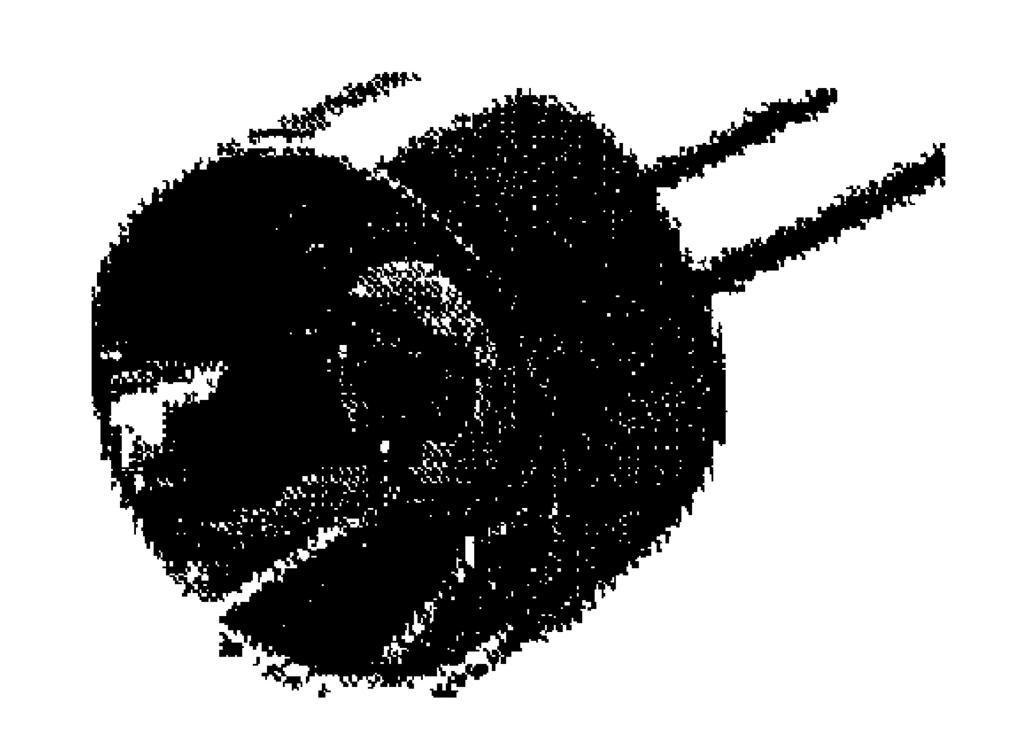
هذا الشكل العام للثنائي الباعث وله عدة ألوان منها البرتقالي والأصفر والأحمر والأخضر .

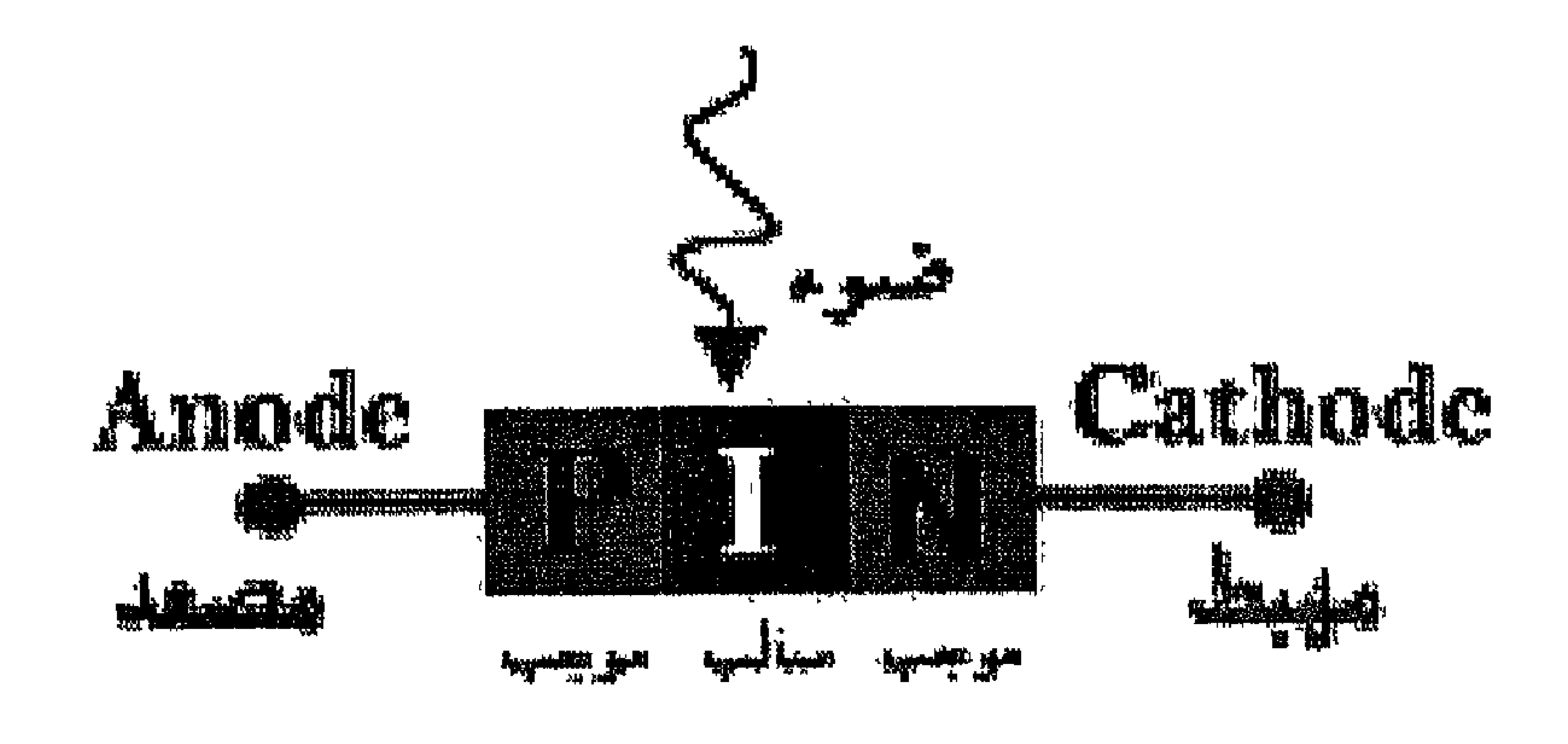


ولمعرفة طرف الكاثود أو السالب تجد طرف أطول من الطرف الأخر أو تجد كشطة أو سطح عند إحدى الأطراف.

الثنائى الضوئى Diode Photo:

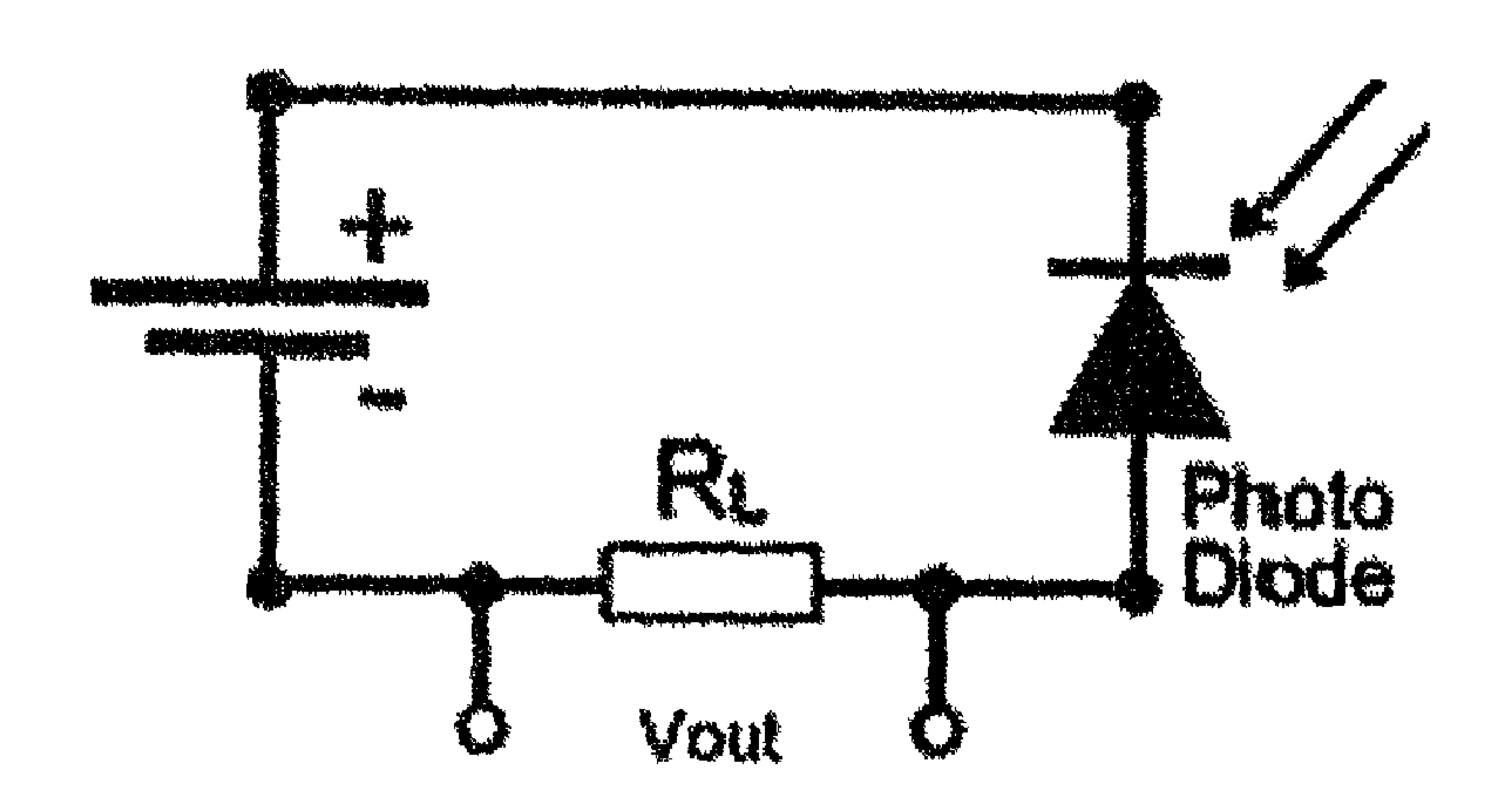
يتكون الثنائى الضوئى من شبه موصل موجب P واخر سالب N ونافذة شفافة منفذة للضوء كما يتضح من الشكل.





عندما يسقط الضوء على الثنائى الضوئى ، يقوم الضوء بكسر الروابط البلورية ويتحرر عدد من الشحنات التى تسمى بـــشحنات الأقلية ، يزداد هذا العدد بزيادة الضوء الساقط مكونا تيارا يسمى بتيار التسريب يستخدم في الدوائر الالكترونية

يوصل الثنائى الضوئى توصيلا عكسيا كما في الشكل



الثنائى السعوى Diode Varactor:

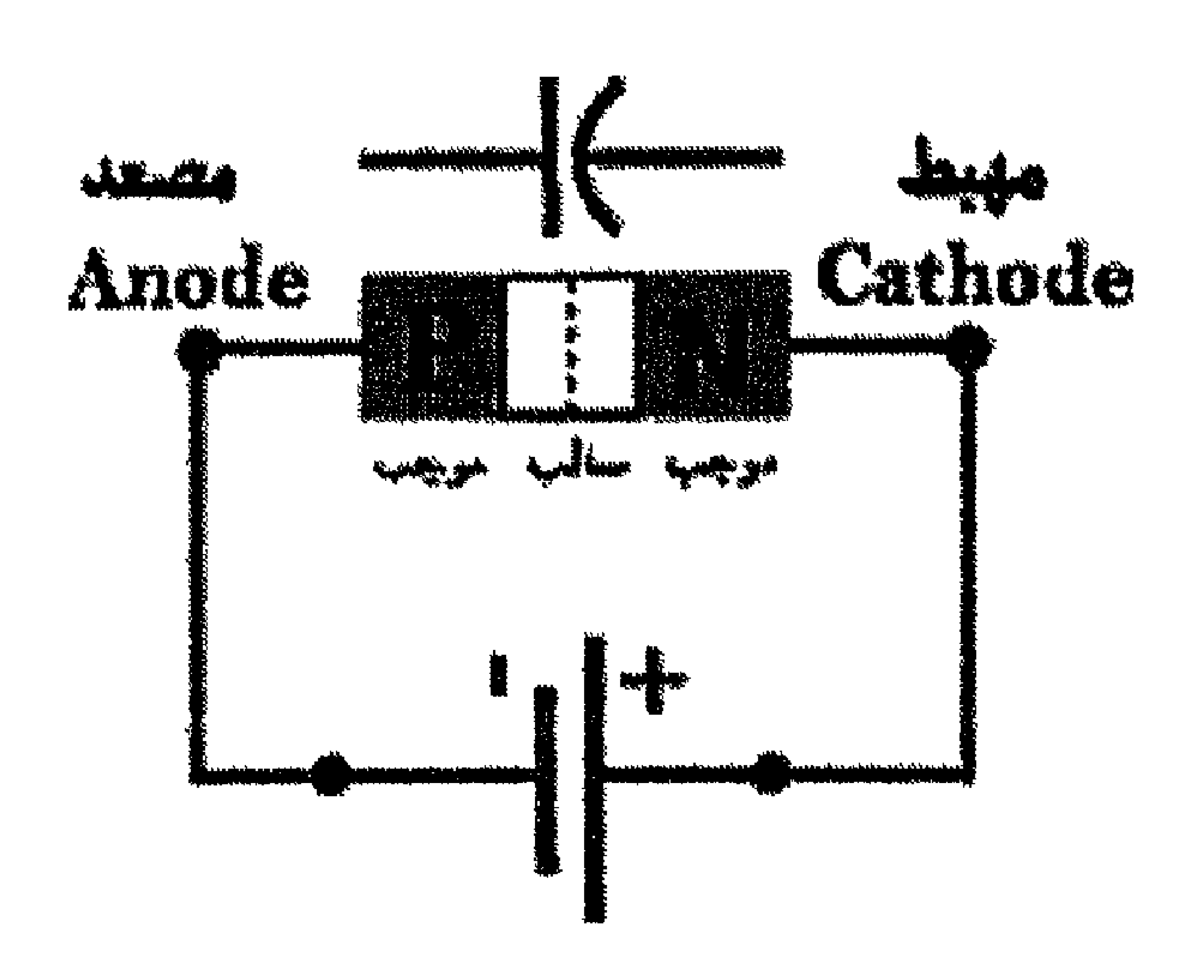
تستخدم الثنائيات السعوية كمكثفات متغيرة اعتمادا على الجهد الواقع عليها.

والثنائى السعوى أساسا عبارة عن وصلة ثنائية موصلة في الاتجاه العكسي وذلك كما في الشكل.

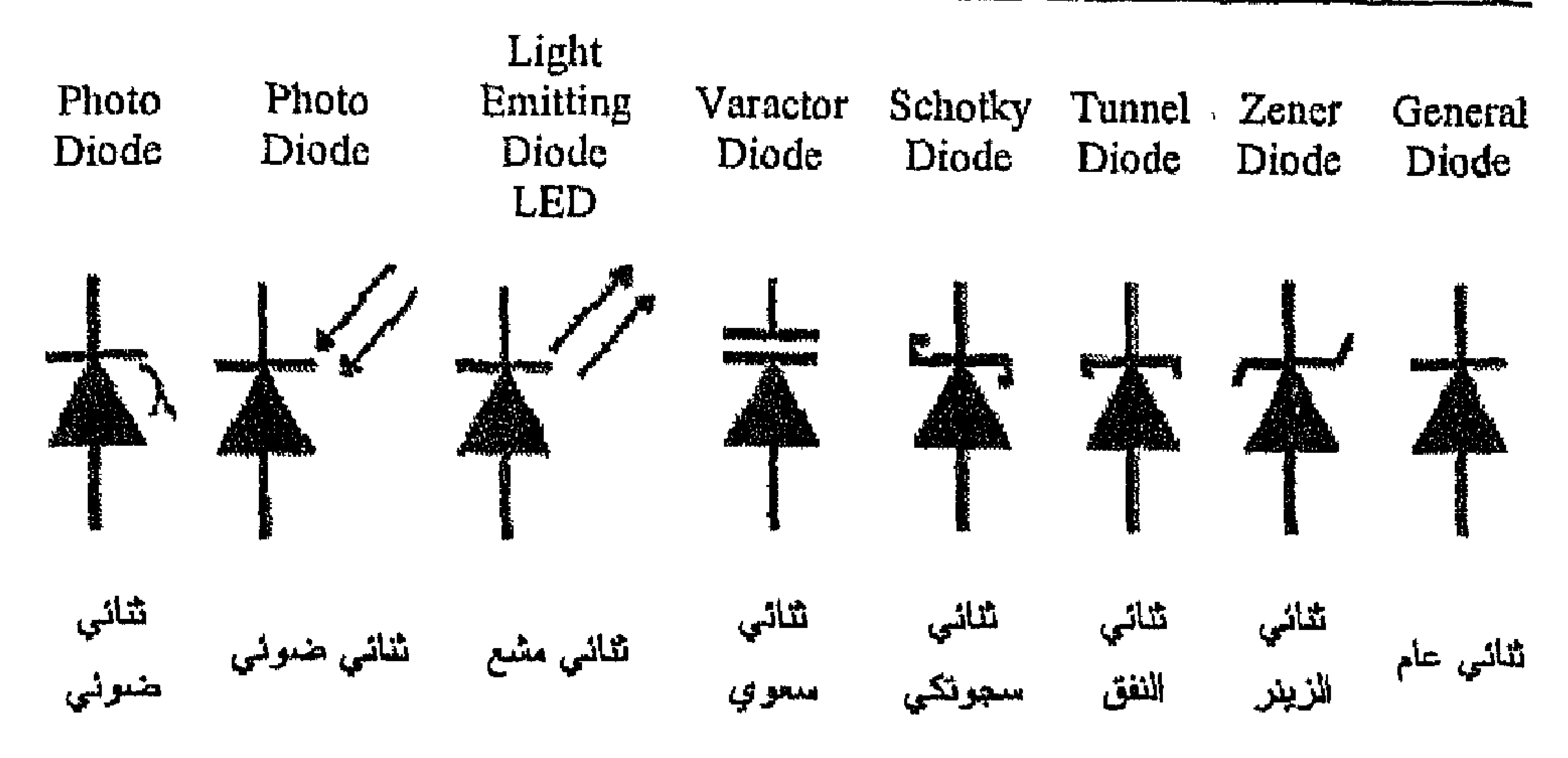
<u>نظرية العمل :</u>

عند توصيل الوصلة الثنائية السعوية عكسيا ، يتكون ما يسمى بمنطقة الاستنفاذ هذه المنطقة تعمل بدلا من عازل المكثف أما المنطقة P ، والمنطقة N فانهما يعملان كلوحي مكثف.

عندما يزداد جهد التغذية العكسي فان منطقة الاستنفاذ تتسع لتزيد بذلك سمك العازل وتنقص السعة ، وعندما يتناقص جهد التغذية العكسي يضيق سمك منطقة الاستنفاذ وبذلك تزداد السعة



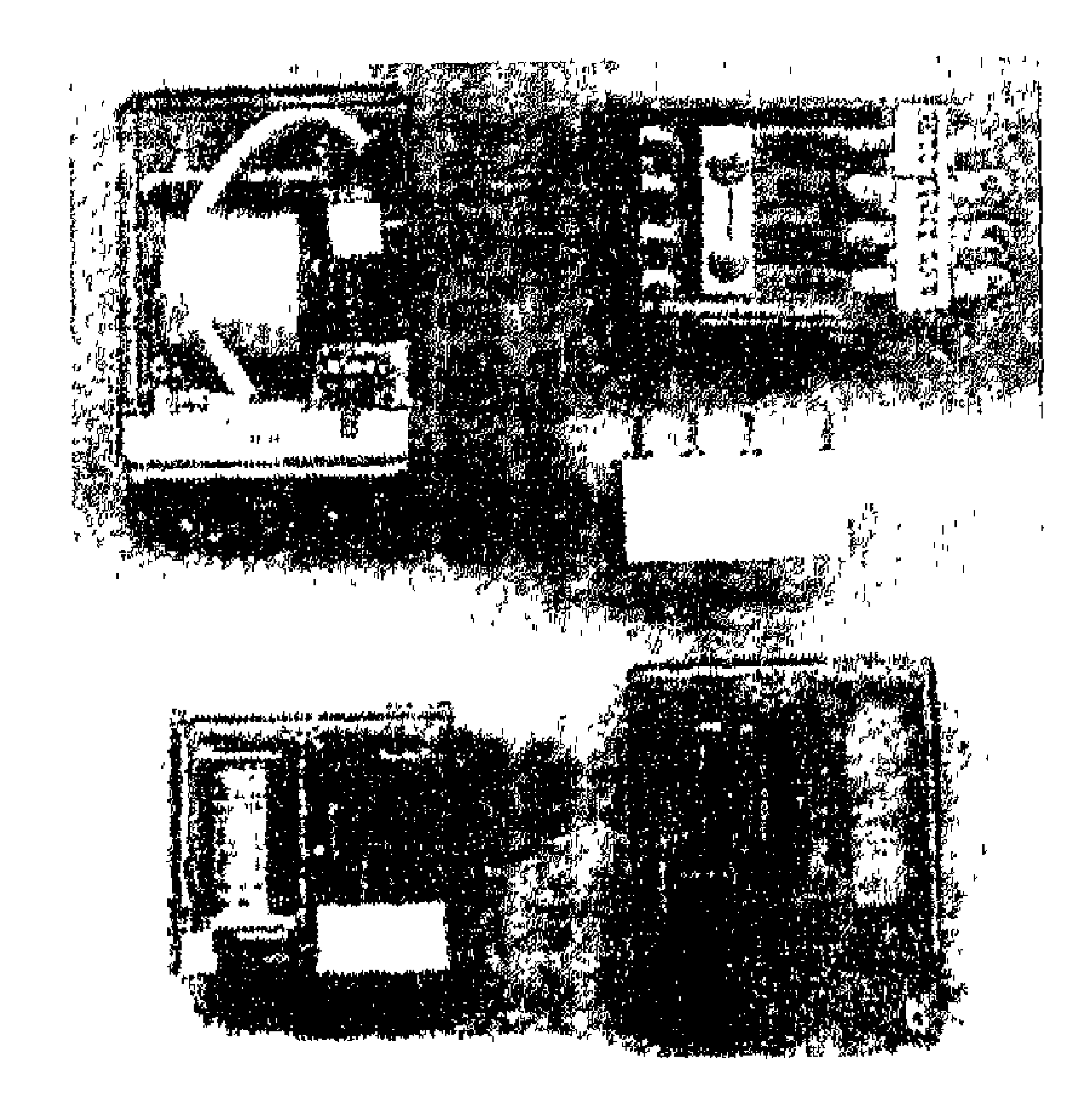
<u>الرموز المعبرة عن الثنائيات :</u>

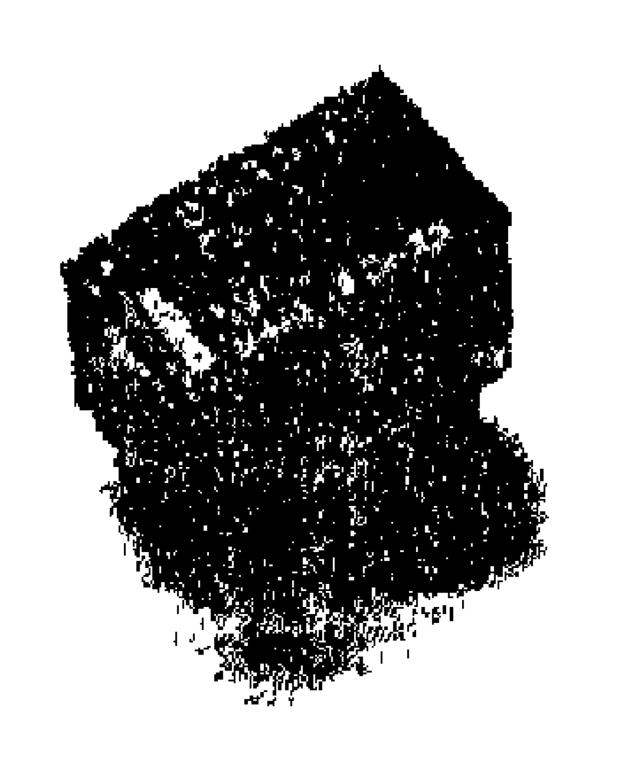


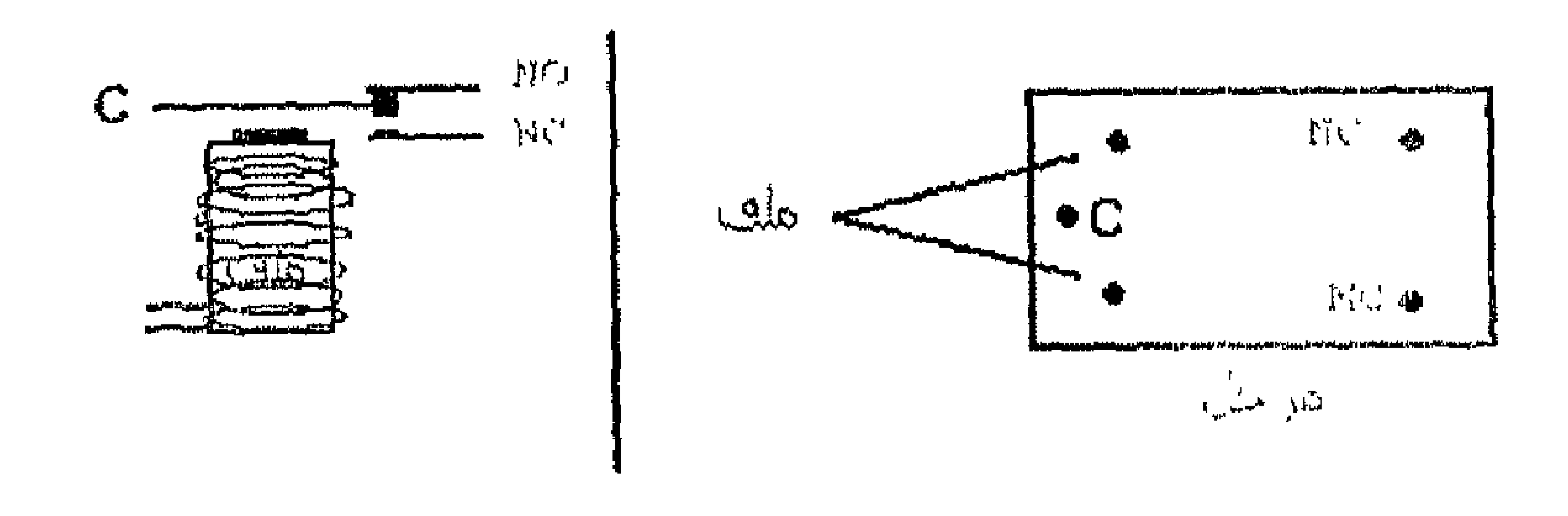
المُرحِّل Relay

خصائص مرحل OMRON G5V

جهد الملف	DC 12V	
عدد ألتلامسات	1	
إستطاعة التلامس	30VDC	1.0A
	125VAC	0.5A
	80VDC	0.3A






C
NO
NC
ملف
C
NC
NO

المُرحل أو الريلاي عباره عن مفتاح كهروميكانيكي يستعمل للتواصل بين دارتين كهربائيتين مختلفتين الجهد والتيار لتتحكم الأولى بالثانيه.

ويتكون المرحل من ملف بداخله قطعه حديديه ، حين مرور التيار الكهربائي به يصبح مغناطيسا ، فيجذب ذراعا متحركا قريبا منه محدثا الإحتكاك اللازم لغلق الدائره الثانيه وسير التيار بها .

إذا دائرة التحكم هي دائرة الملف: والجهد التي تعمل به يختلف من مُرحل إلى آخر فهناك من 5 فولت وسته وتسعه و 12 الخ .

لذلك عندما نختار مُرحِلا لوضعه في دائره نختار جهد الملف الذي يناسبنا.

.والأهم من ذلك معرفة الجهد ونوع وقيمة التيار الذي نريد أن نتحكم به كذلك لإختار المرحل المناسب لكلا الدائرتين.

على غلاف المرحل تأتي كل هذه المعلومات مطبوعة ، أو يبحث عنها في صفحة المواصفات التابعه لمصنعها . ففي أول الصفحه هذه وضعت مواصفات أحدها .

لاحظ مواصفات دائرة الإلتماس فهي أعلى ما يمكن تحمله المُرحل فأقصى ما يمكن أن يتحمله من التيار المتردد هو بجهد 125 فولت ولكن بشرط أن لا يتعدى التيار الكهربائي النصف أمبير.

ويمكن أن يتحمل جهدين مختلفين من التيار المباشر . ولكل جهد حد معين من التيار الكهربائي لا يجب تخطيه.

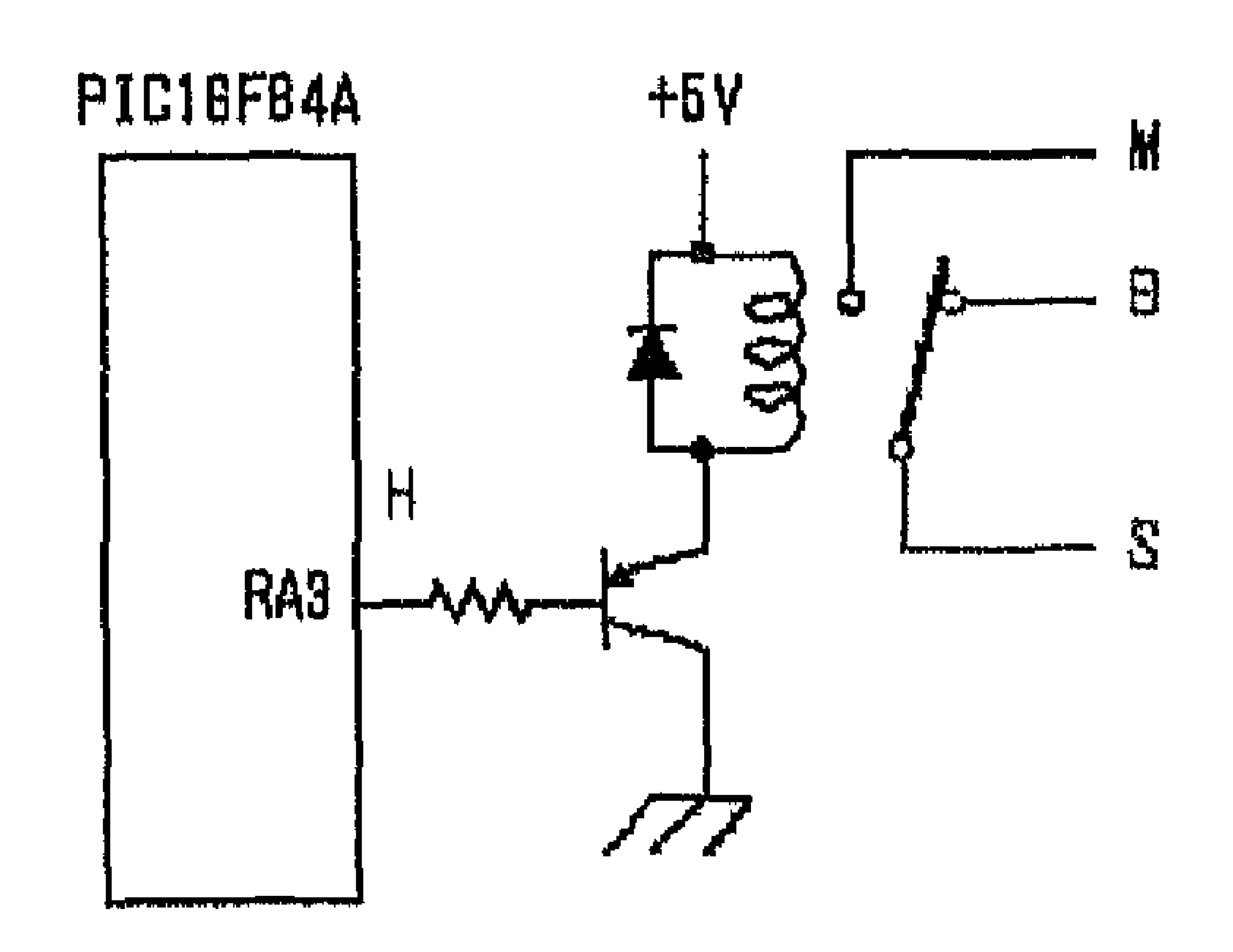
مشترك	(comon) C
عادة مفتوح	(normly open) NO
عاده مغلق	(Normaly Closed) NC
جهد دائرة الملف	Drive Voltage
عدد التلامسات	Number of Contacts
قدرة دائرة التلامس	Contact Capacity

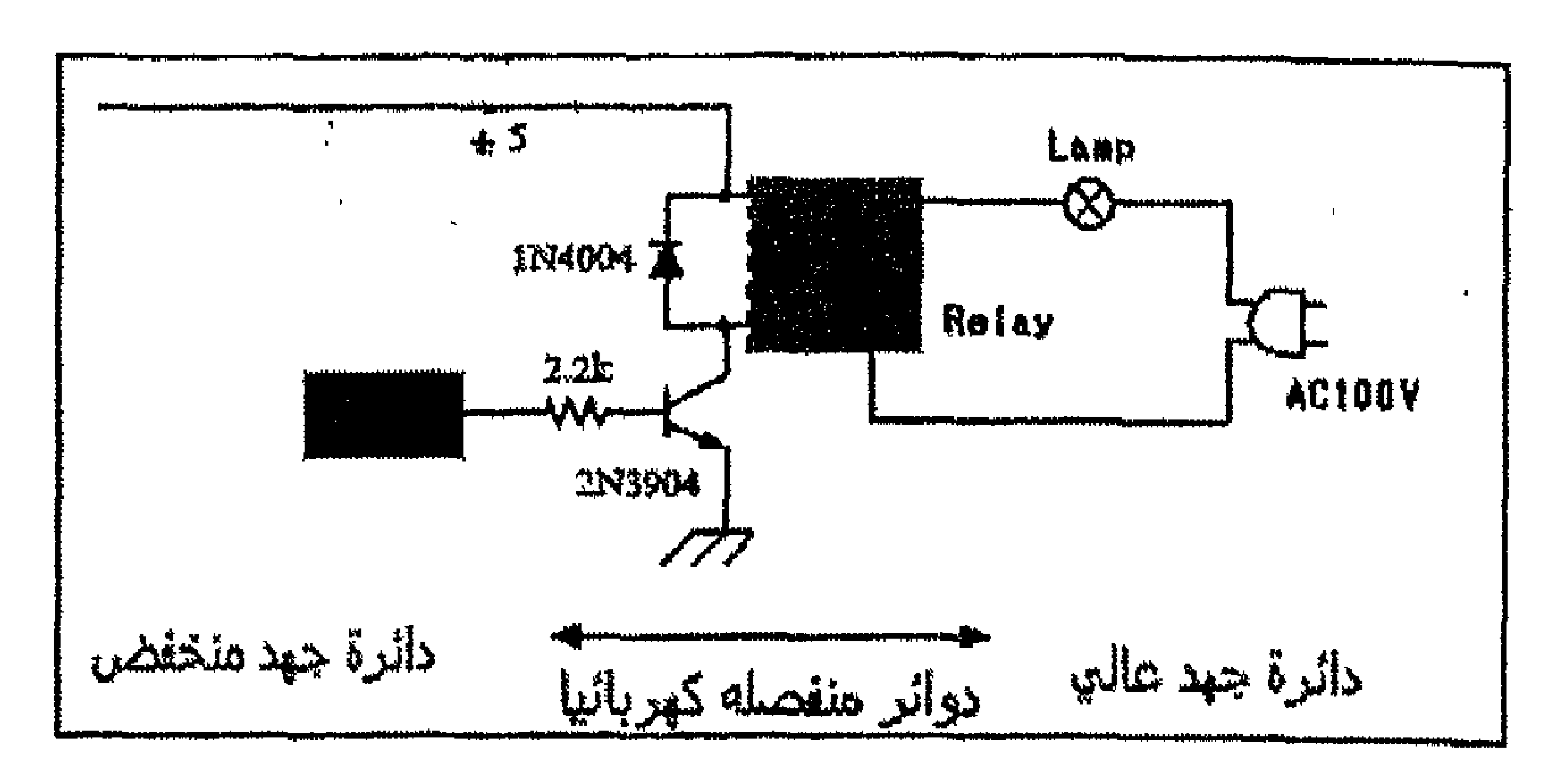
أنواع المرحلات :

	ذراع واحد ونقطة إلتماس واحده	SPST
	ذراع واحد ونقطتين إلتماس	SPDT
	ذراعين ونقطتين تلامس	DPST

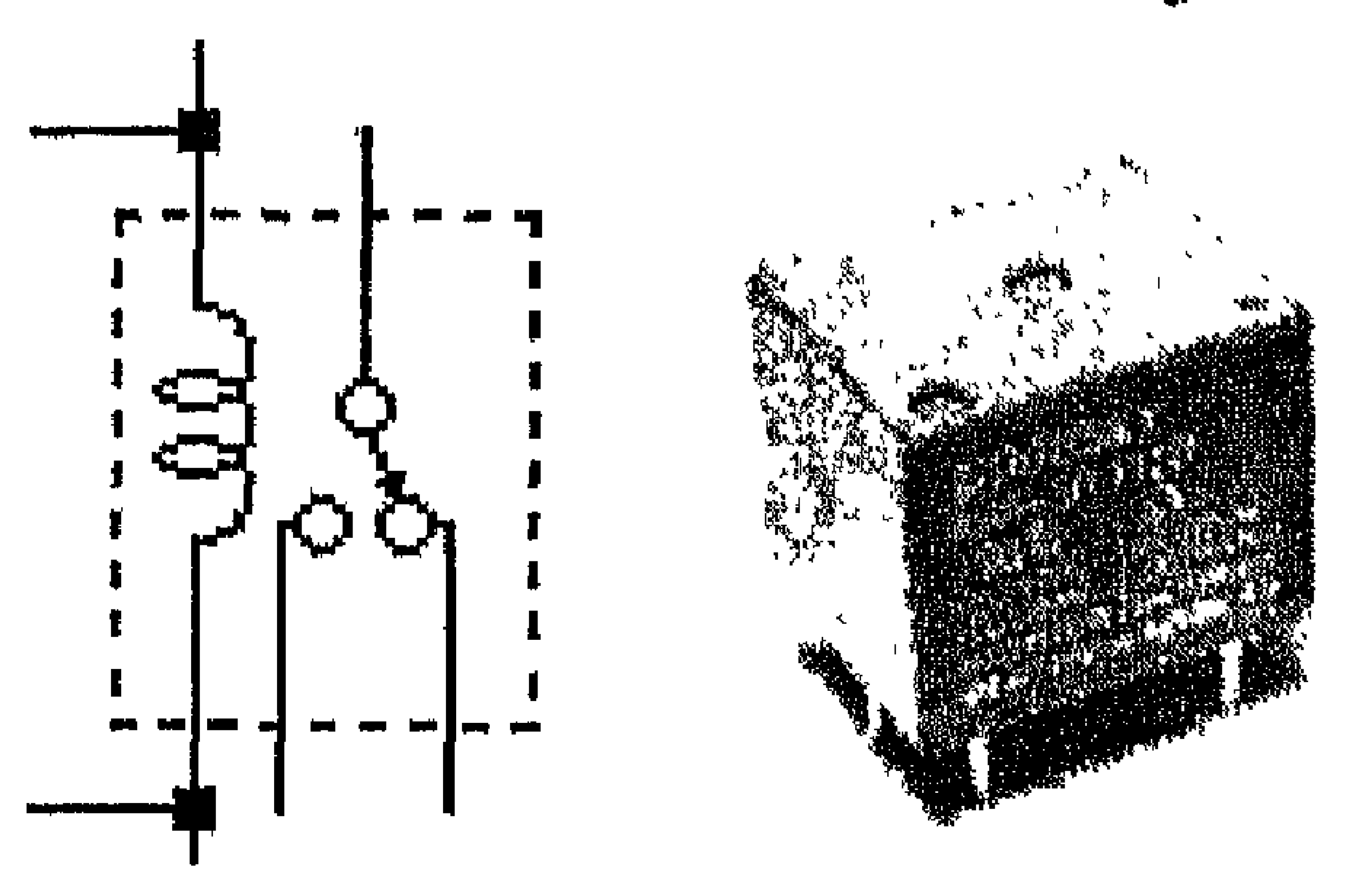
الرمز	الوصف	النوع
	ذراعين ولكل ذراع نقطتين تلامس	DPDT
	كل دوائر الملف يجب وضع صمام ثنائي لحمايتها من التيار المنعكس من الملف	

أمثله :



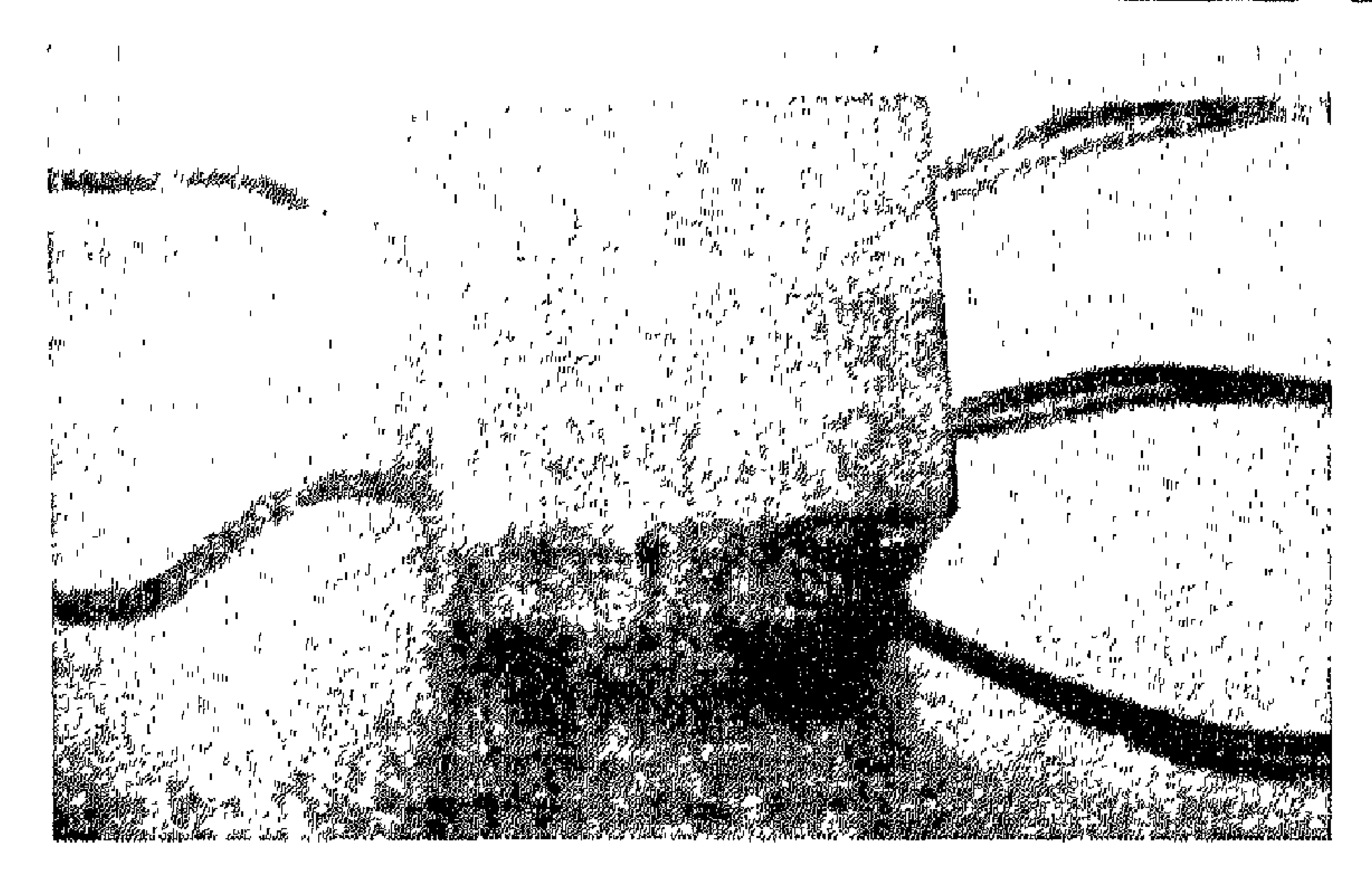


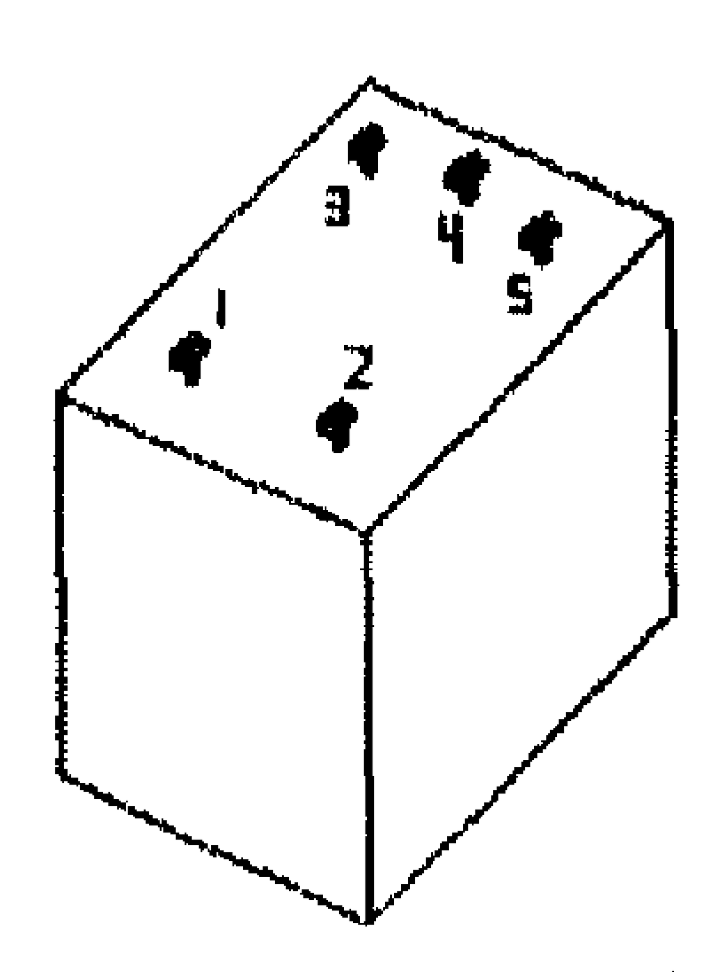
شكل الريليه العادي 6 فولت



ريليه عالي يعمل على 12 فولت ليقوم بتوصيل دائرة فولتها 110 أو 220 فولت

نفس طريقة توصيل الريليه العادي هي طريقة توصيل هذا الريليه والتس سنشرحها بالتفصيل فيما بعد.





1, 4 are Connected



الفصل الثانى

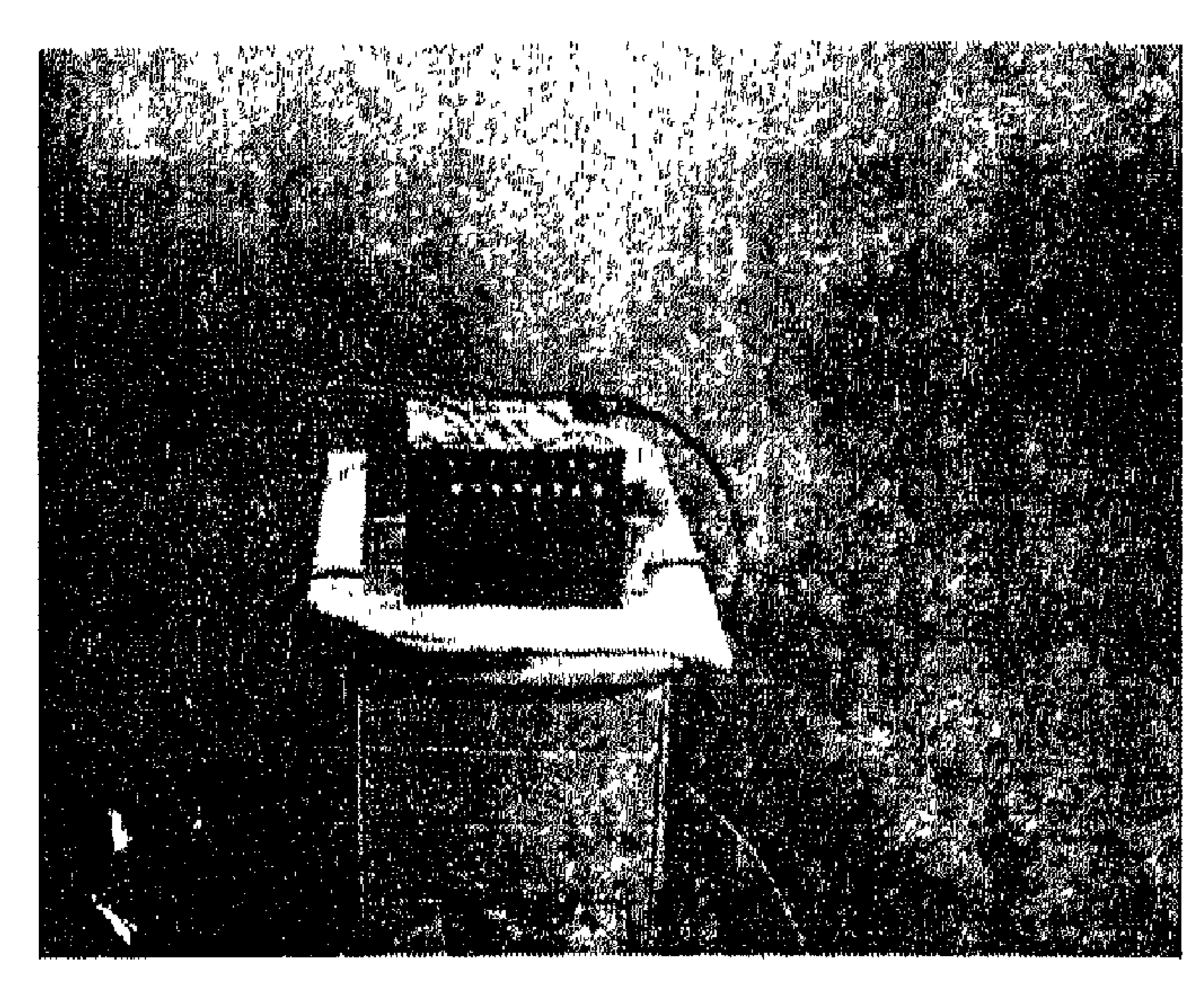
التحكم فى لمبات الموحد

كما شرحنا مسبقاً فإن للموحد عدة طرق أحدهما الموحد المضيء LED DIODE هذا الموحد المميز سنستخدمه في الكشف عن النبضات التي نريد أخراجها من منفذ الطابعة Parallel Port أو LPT ، هذا الجزء يتطرق للإلكترونيات بصورة كبيرة وأنا أعذرك لأنك ربما لم ترى هذه القطع الإلكرتونية ولكني سأقوم بشرح خطوات تنفيذ هذه الدائرة بالتفصيل ، لن تستطيع أن تتخيل مدى الإستفادة الكبيرة التي ستحصل عليها بعد إنتهاء هذا الموضوع الرائع حيث يمكنك التحكم في جميع أجزاء المنزل من خلال برنامج ودائرة تقوم من خللها بفتح وإغلاق أي جهاز تريده.

الأدوات المستخدمة

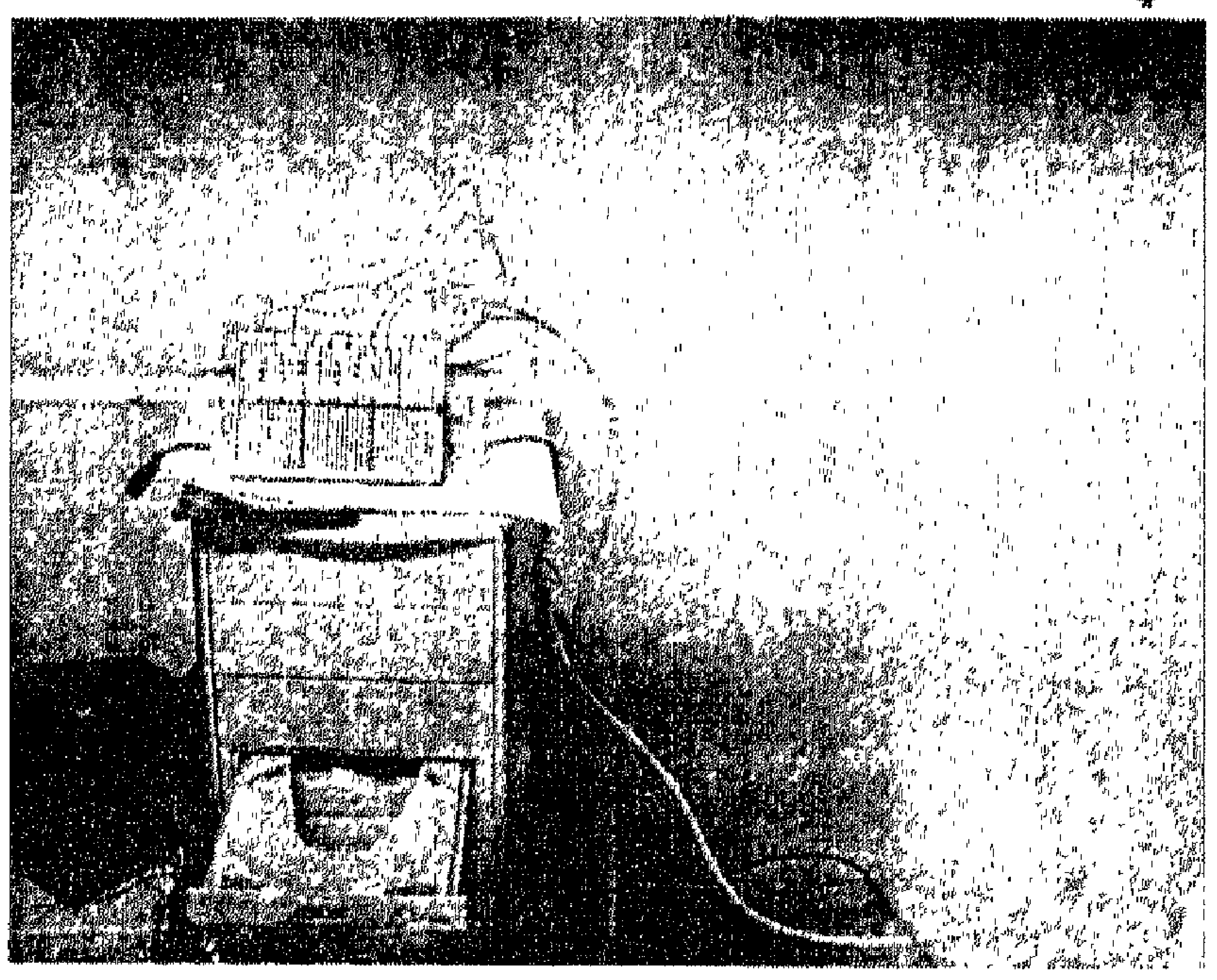
- عدد 8 لمبات دايود LED (LED DIODE)
- عدد 8 مقاومات 330 أوم (يمكنك إستخدام أي مقاومة حتى لو وصلت ل 2 كيلو أوم)
- قطعة بكسولين (البوردة التي يتم وضع القطع الإلكترونية عليها)
- كابل LPT قم بقطعه من الطرف الآخر الذي يصل للطابعة وقم بقياس المقاومات قبل توصيل السلك للطابعة وسأقوم بشرح ذلك بالتفصيل.

هذه شكل الدائرة بعد تركيبها:



كما ترى أن الدائرة التي قمت بتصميمها مركبة مع كابل الطابعة.

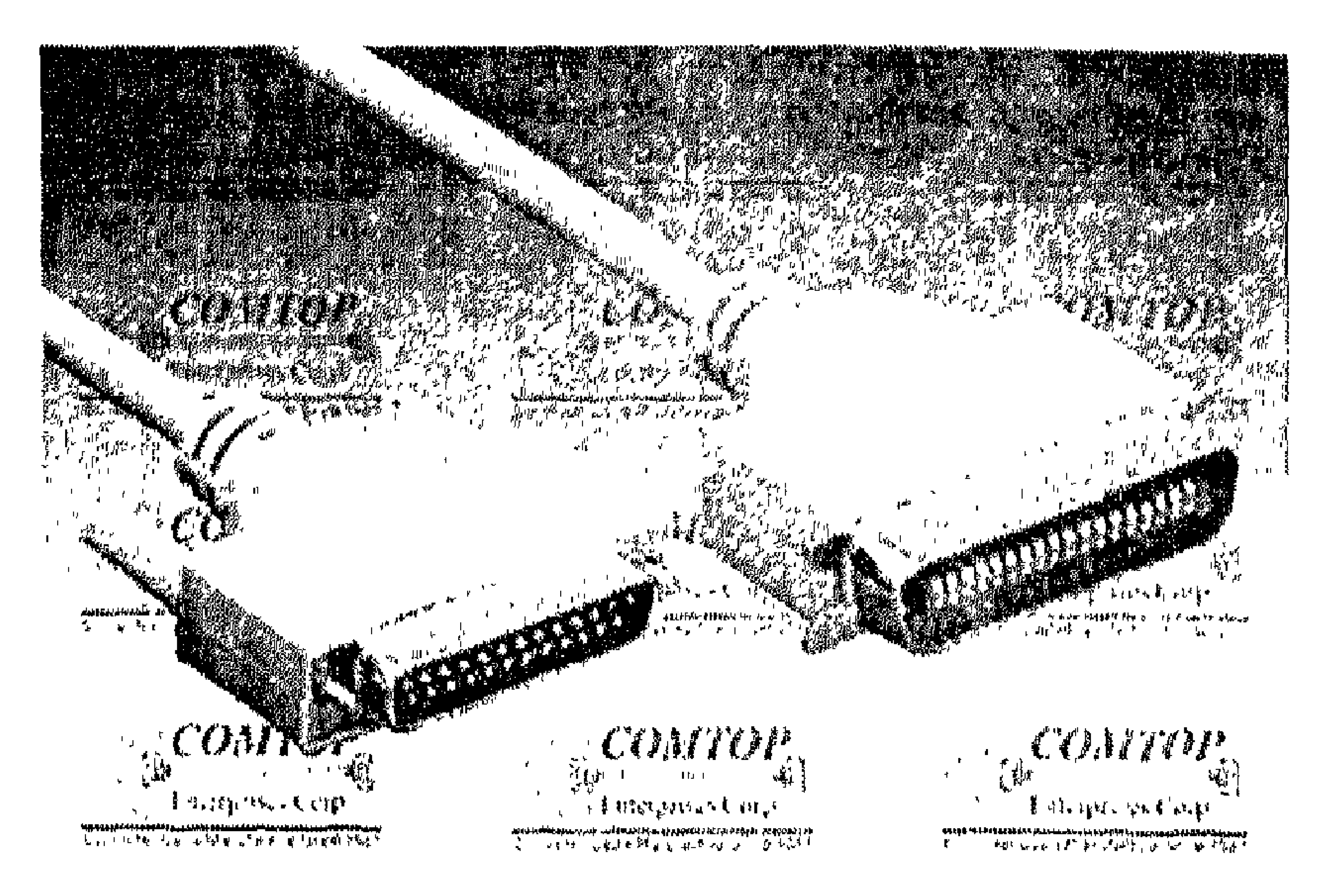
وهذه هي الدائرة من الخلف:



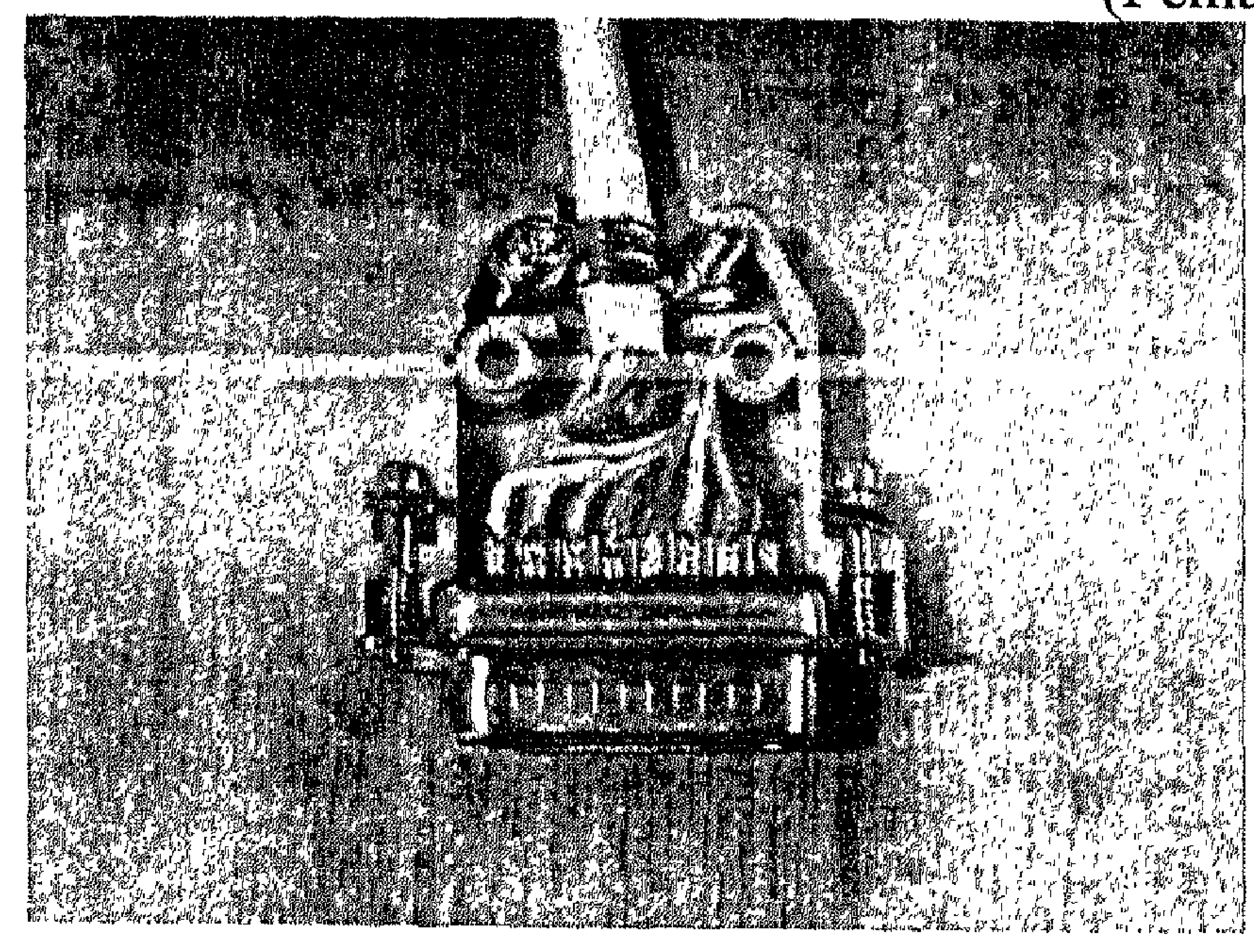
قم بإحضار كابل الطابعة وقم بقصه من الطرف الغير مرتبط بالكمبيوتر (أي الطرف المرتبط بالطابعة)

وكما ذكرنا من قبل هذه هي تقسيمة الأبر Pin الخاصة بمقبس الطابعة

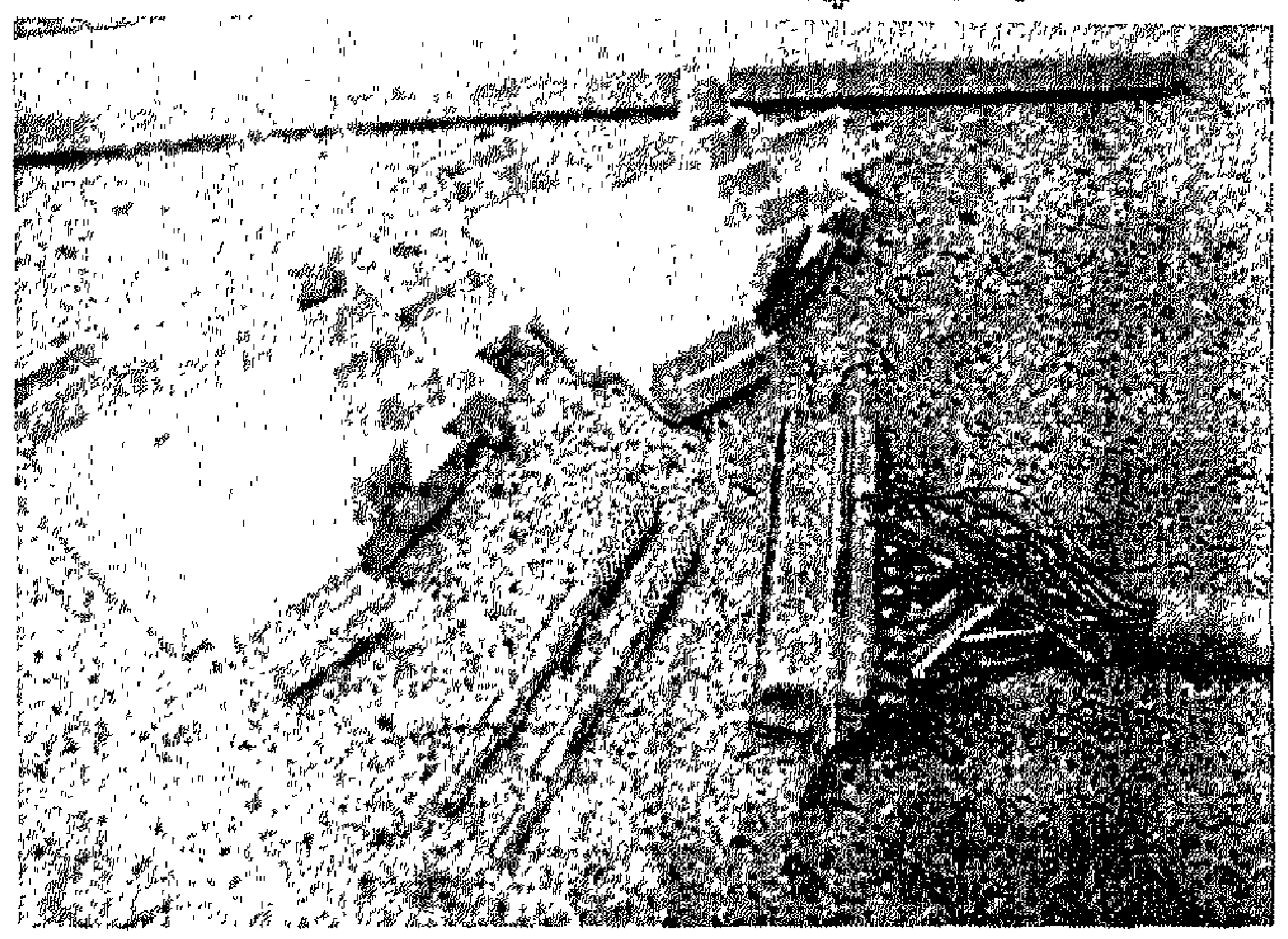
Printer	Computer	port1	Strobe
2	Data	bit	0
3	Data	bit	1
4	Data	bit	2
5	Data	bit	3
6	Data	bit	4
7	Data	bit	5
8	Data	bit	6
9	Data	bit	7
10	ACK		
11	Busy		
12	Paper		End
13	SLCT		(out)
14	Auto		feed
15	n/c	sometimes	+5v
16	Reset		
17	SLCT IN		Rest 18-25 Gnd

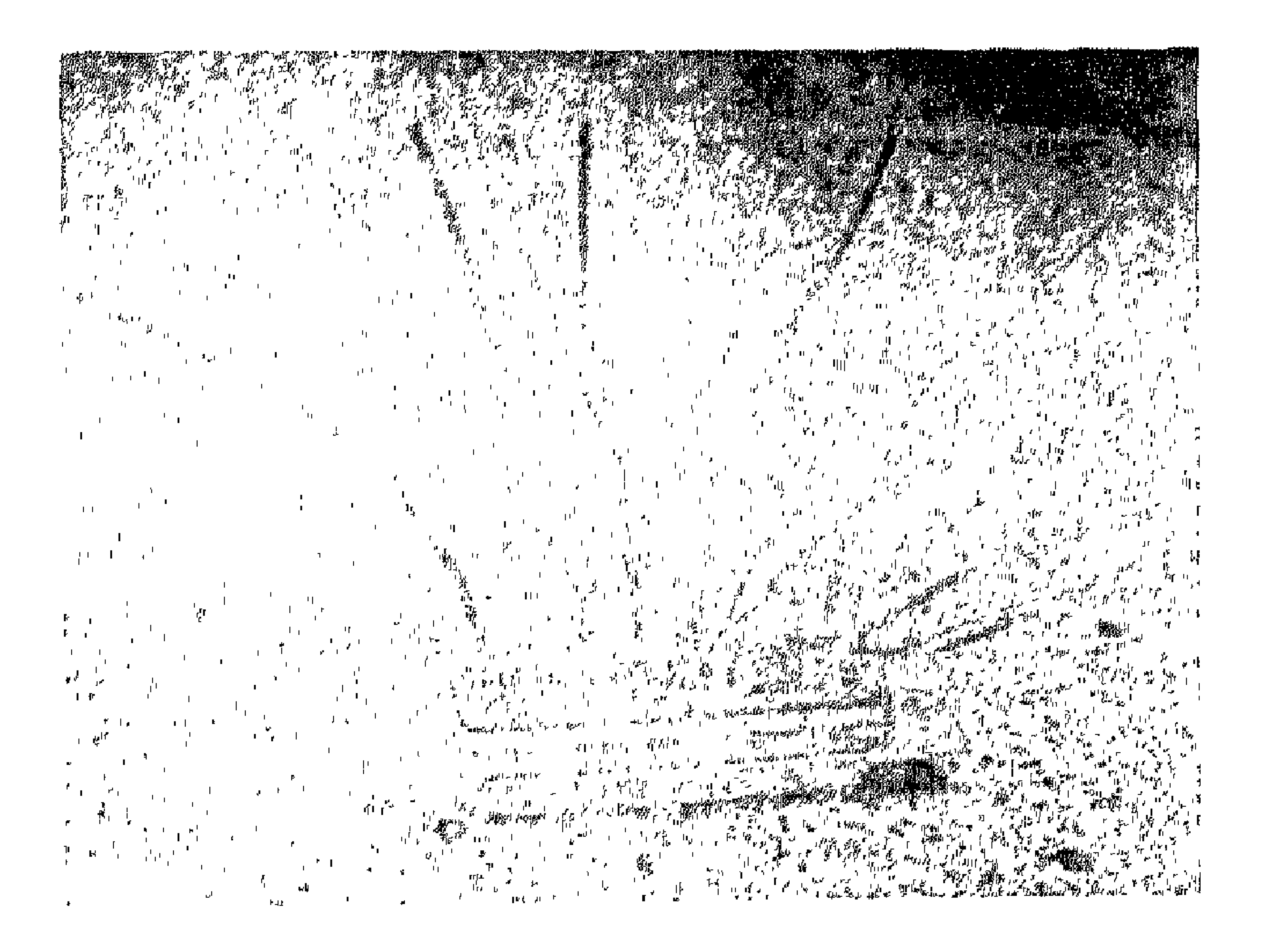


كابل الطابعة كما في الشكل التالي قم بقص الطرف الأنثى (Female)



شكل الأسلاك الموجودة في مقبس الطابعة:



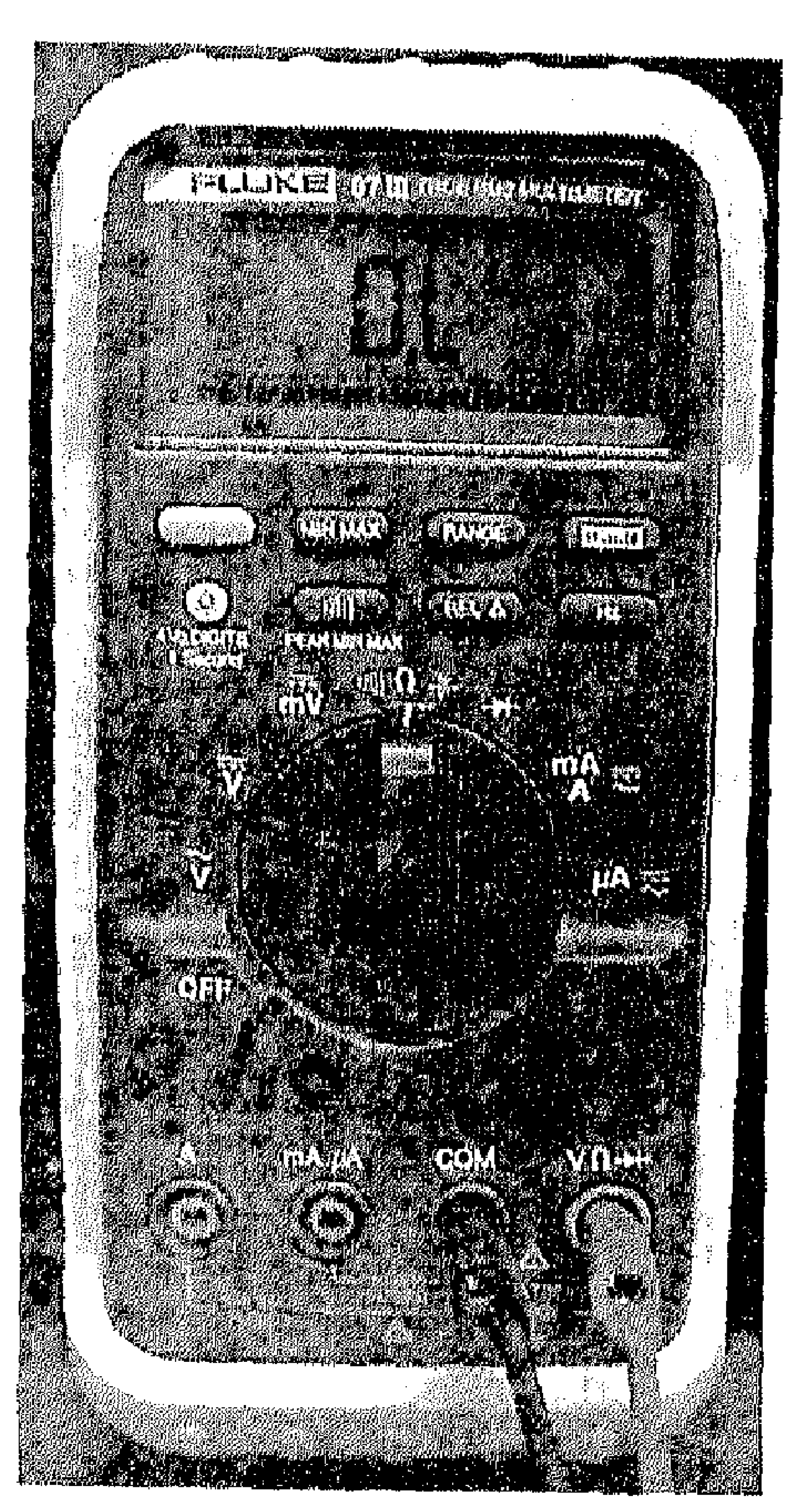


قم بقياس مقاومة الأسلاك بمعنى أن تتعرف على كل سلك وماهو وظيفته بحيث نتعرف على الأسلاك الخارجة من 2 إلى 9 وأسلاك الأرضي مع العلم أن أسلاك الأرضي لن تتوفر جميعها أي أنه يوجد سلك واحد فقط للأرضي

يتم القياس باستخدام الأفوميتر أو الأوميتر ثم قم بعمل جدول كما في الشكل التالي

رقم البنه Pin Number	لون السلك	أسم المخرج
2		D0
3		D1
4		D2
5		D3
6		D4
7		D5
8		D6
9		D7
25 - 18		GRD

لكي تعرف ألوان الأسلاك التي تتعامل معها .

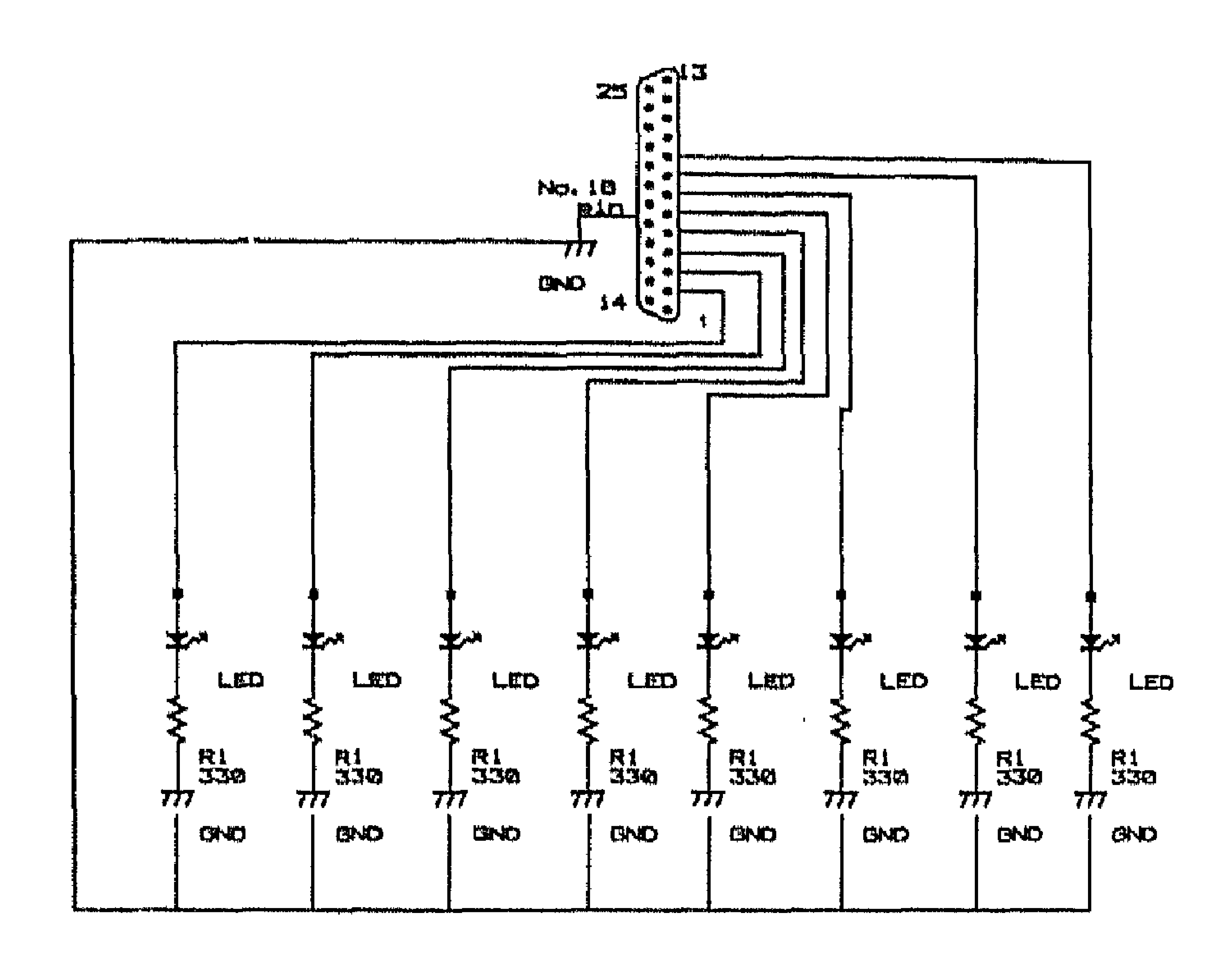


يمكنك شراء أفوميتر ديجيتال بـ 15 جنيه فقط ، بعد الكشف على الأسلاك ومعرفة ألوان الأسلاك المطلوبة كما في الجدول السابق.

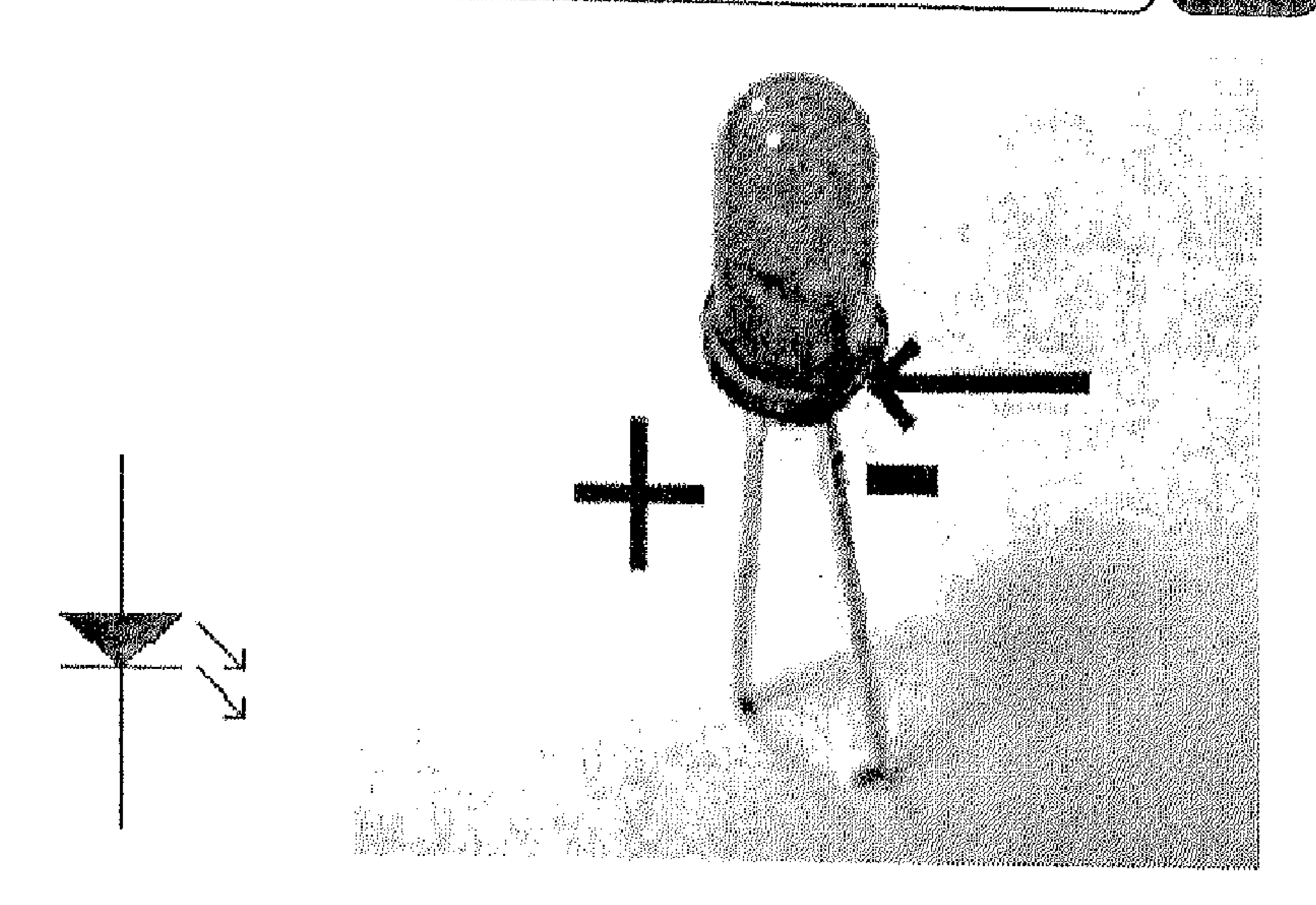
تصميم البرنامج

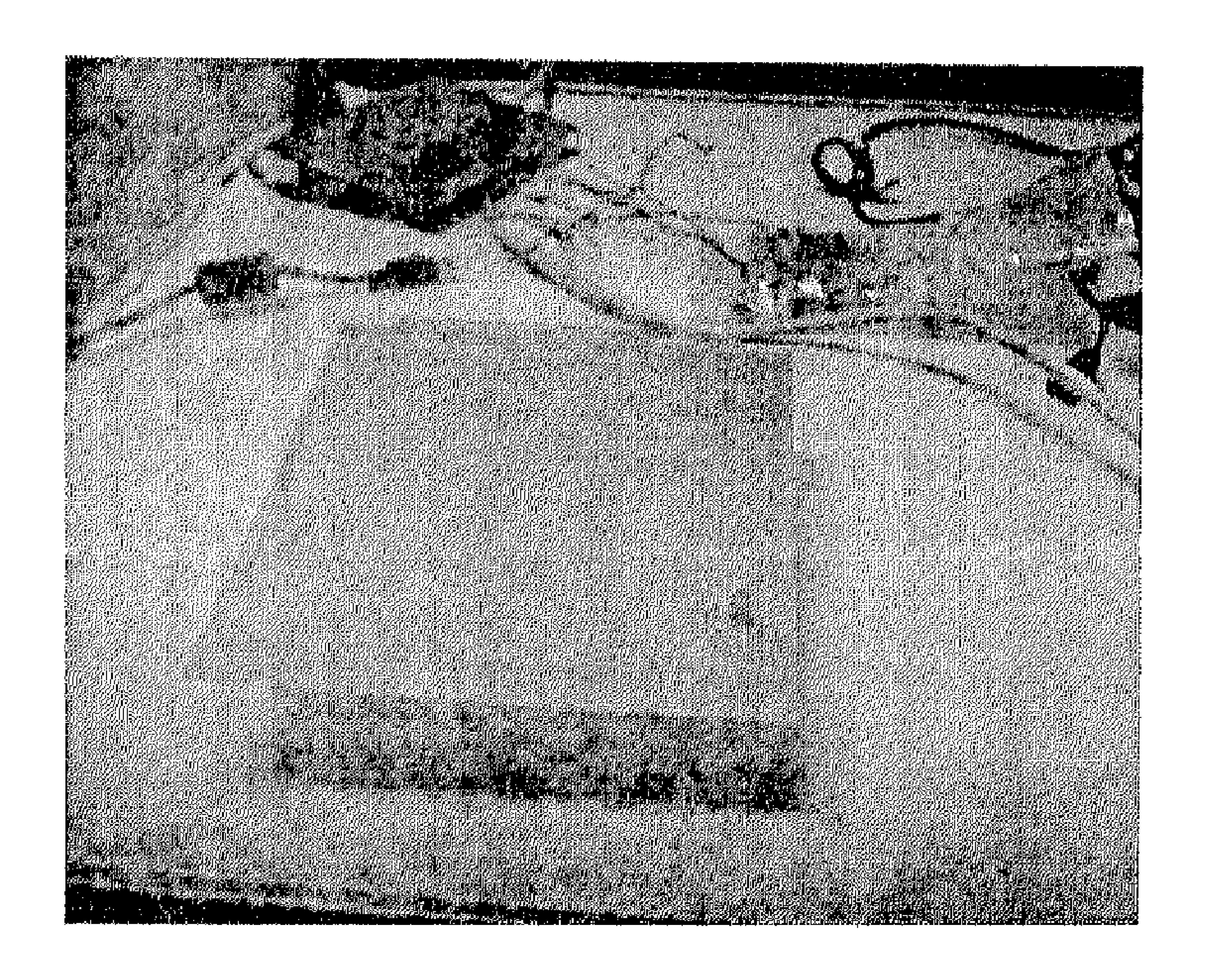
في البداية سأقوم بشرح التجربة عملياً أولاً .

الثمانية بنات Pins التي تقوم بإخراج النبضات سيتم توصيلهم بموجب الليد LED DIODE ويتم توصيل كل LED من طرفها السالب بمقاومة 330 أوم وتوصيل المقاومة بعد ذلك بالطرف الأرضي ويكون شكل الدائرة كما في الشكل التالى:

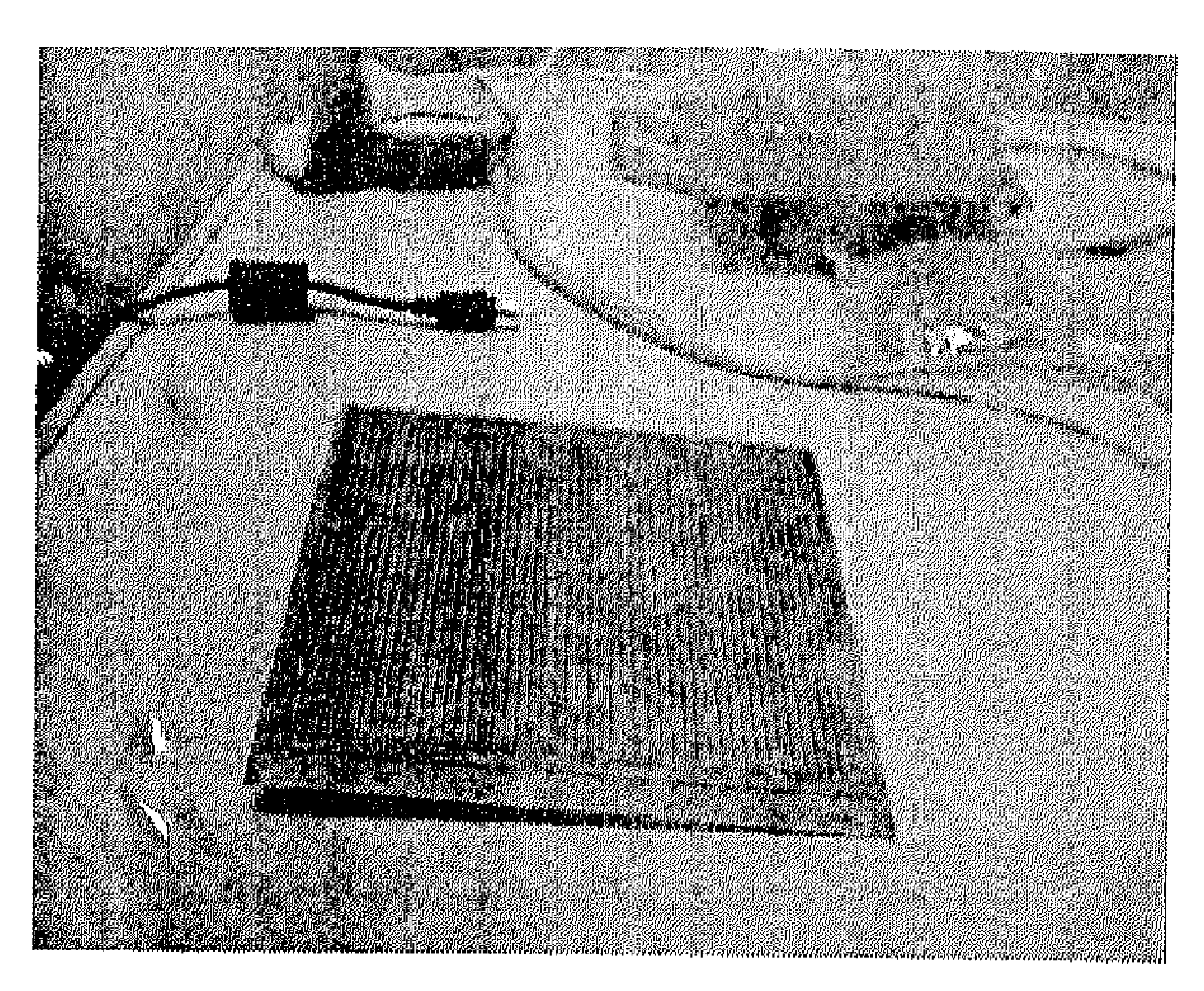


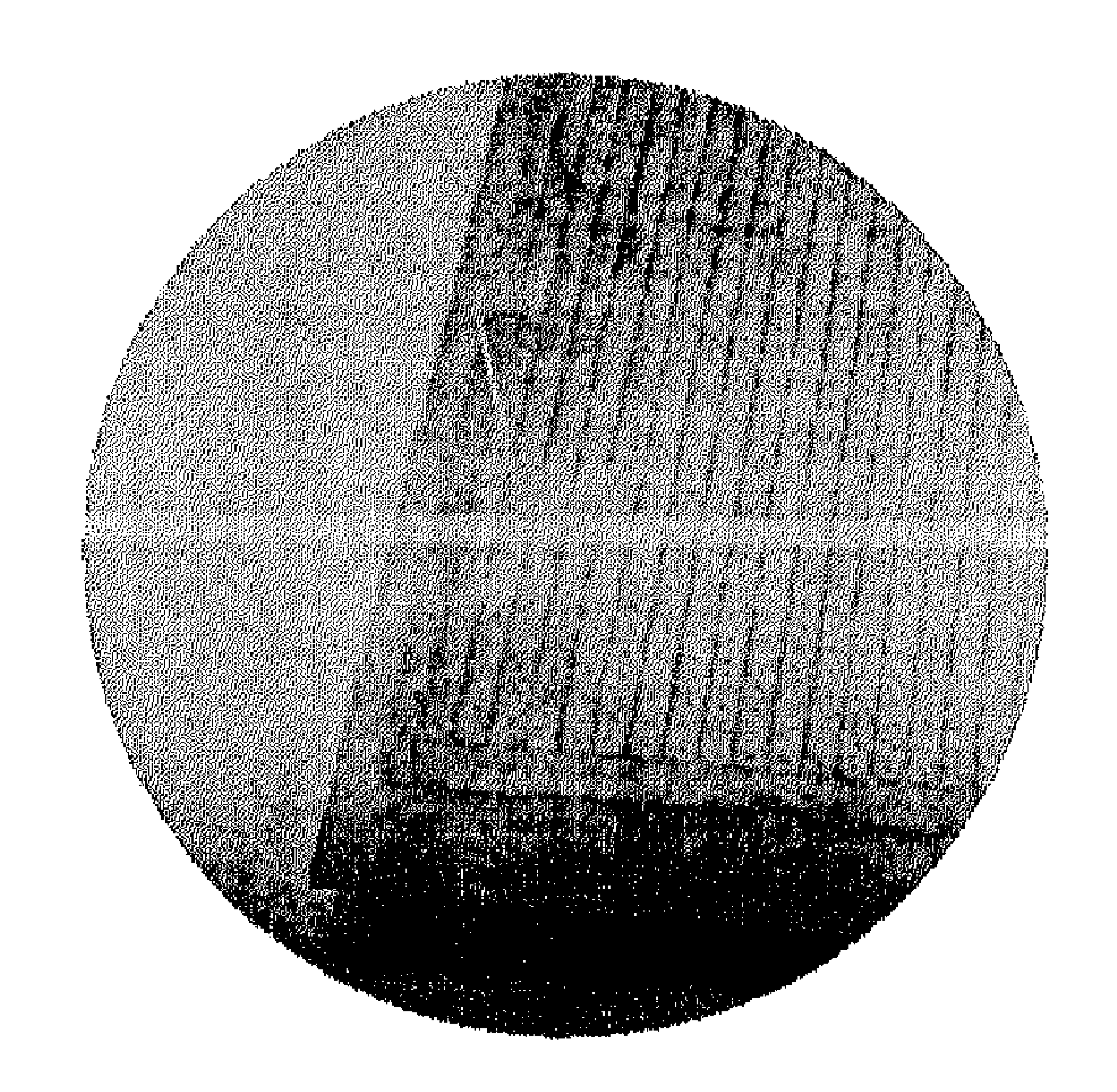
يتم تركيب الدايود كما في الشكل التالى:

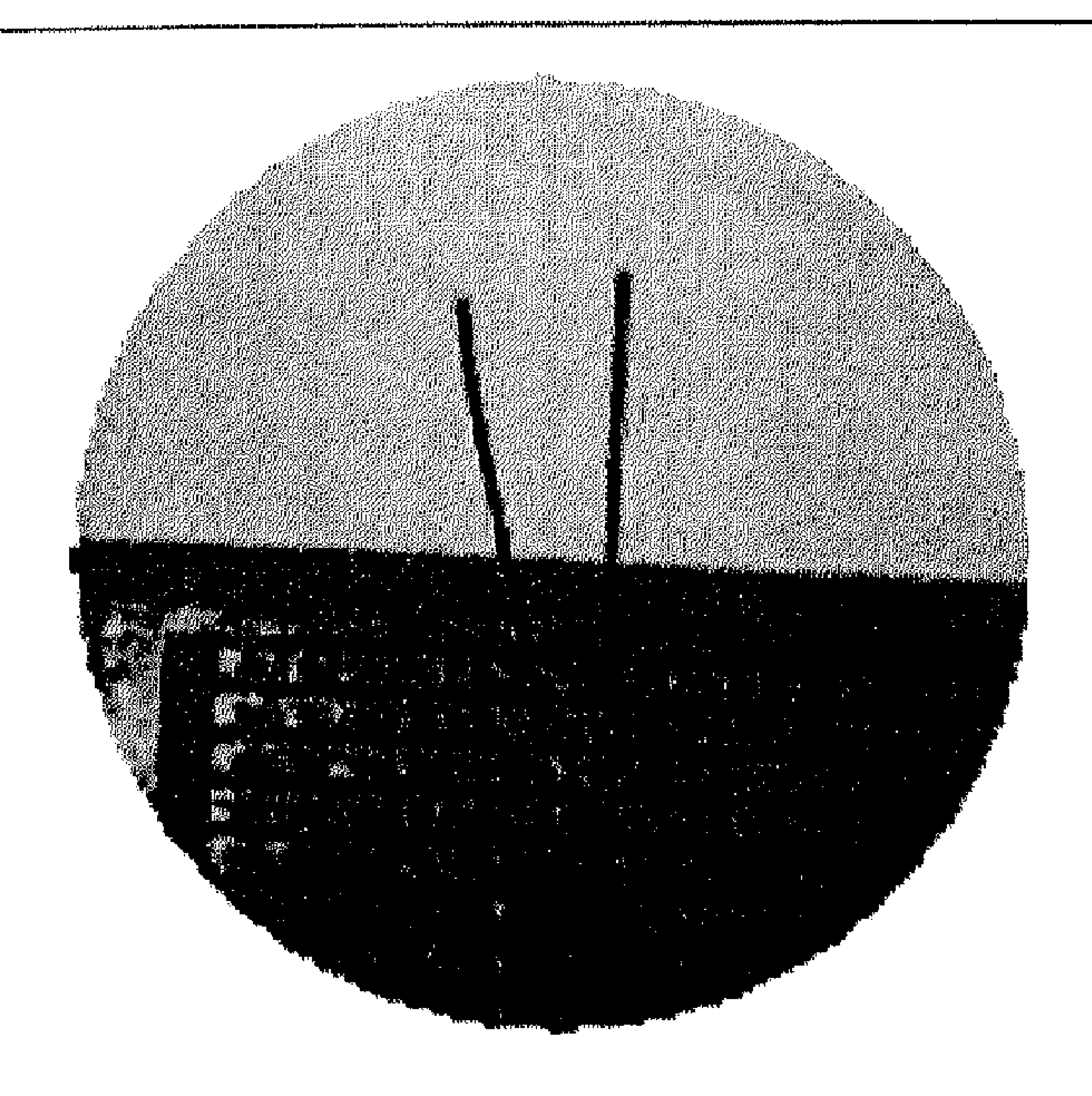




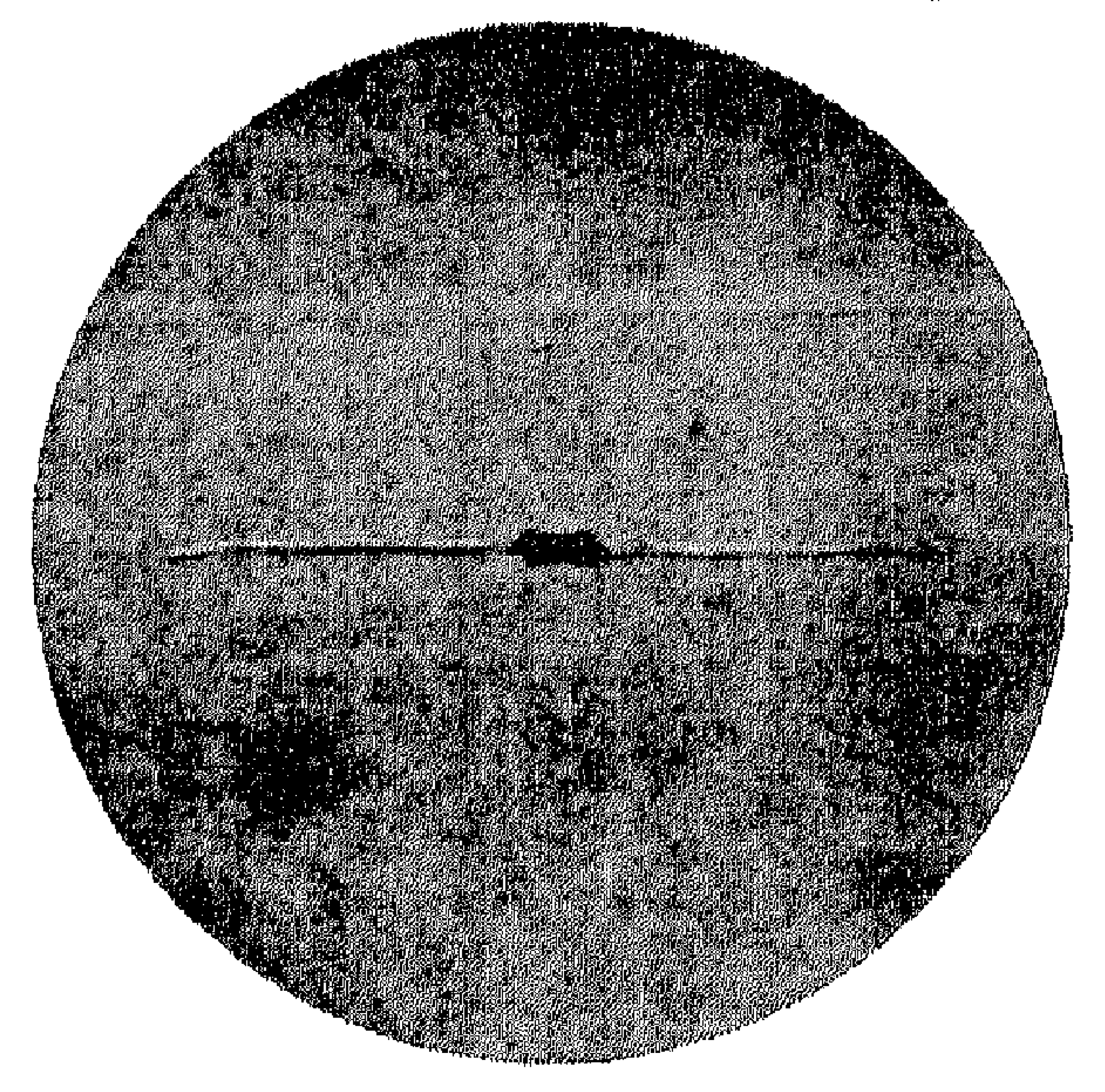
هذه صورة الدايود بعد تركيبه من أعلى أما من أسفل فيكون الشكل كما يلى:

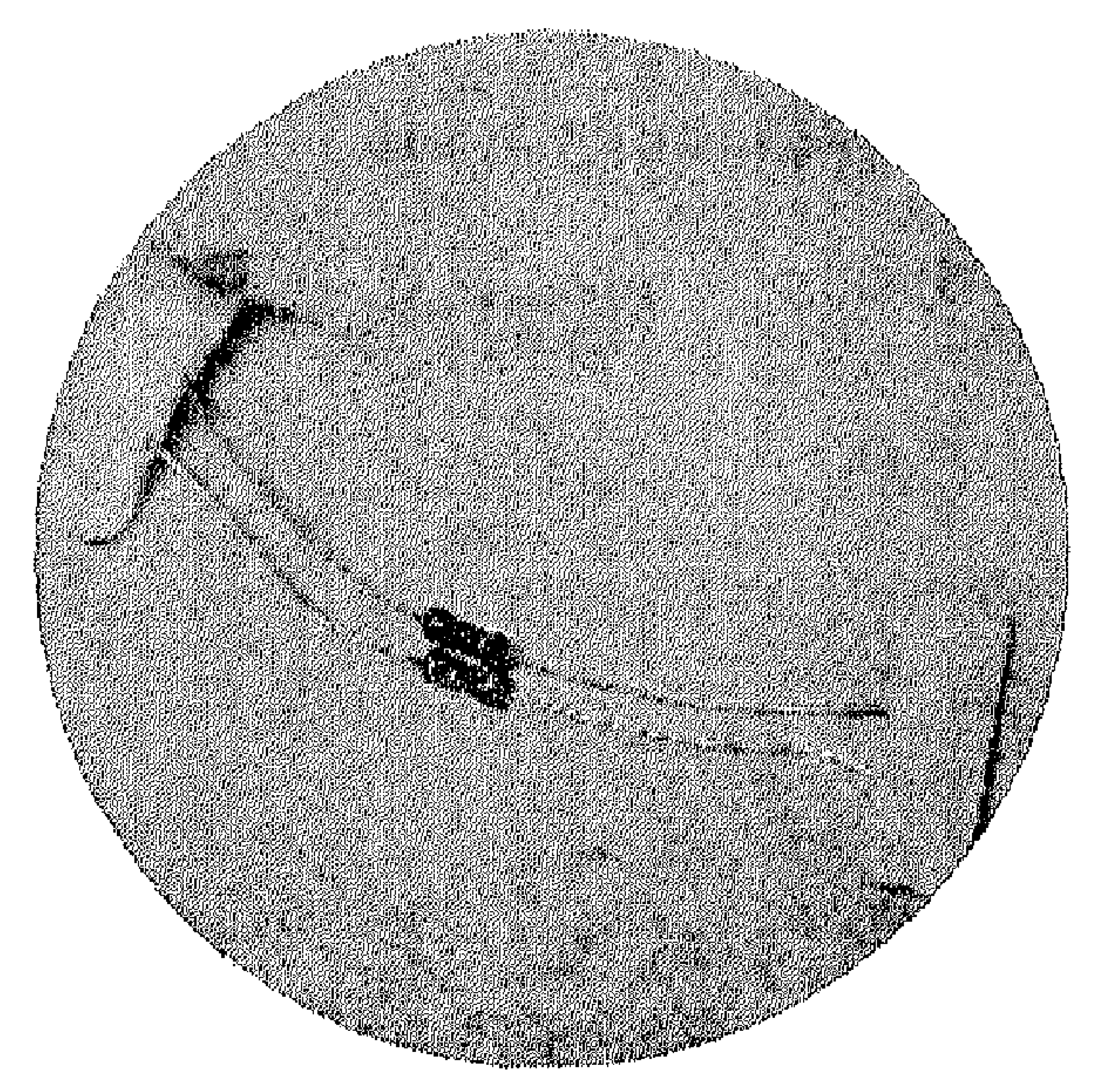




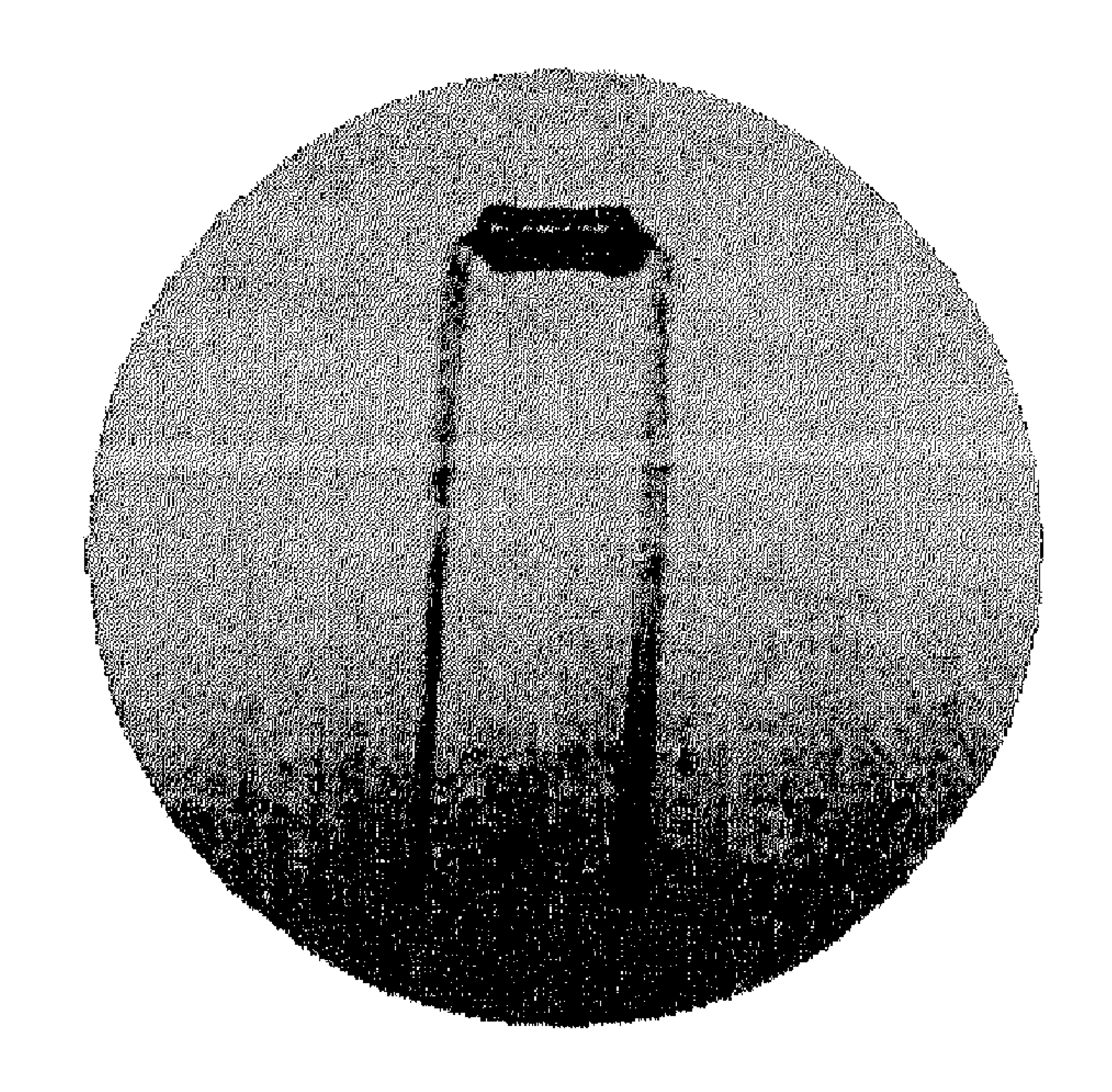


بعد ذلك يتم تركيب المقاومة ولكن قبل تركيب الدائرة يتم تظبيطها كما في الشكل التالي:

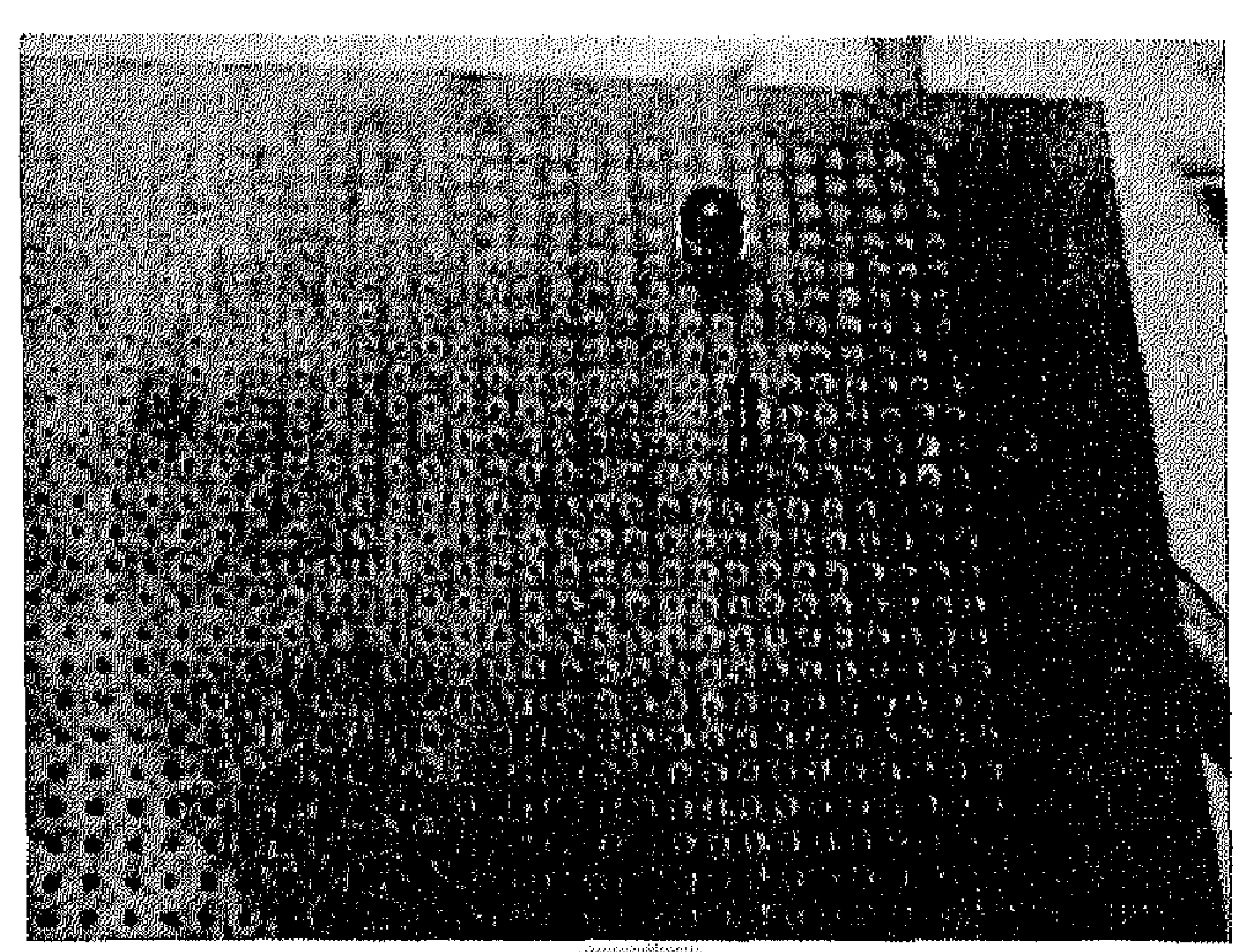


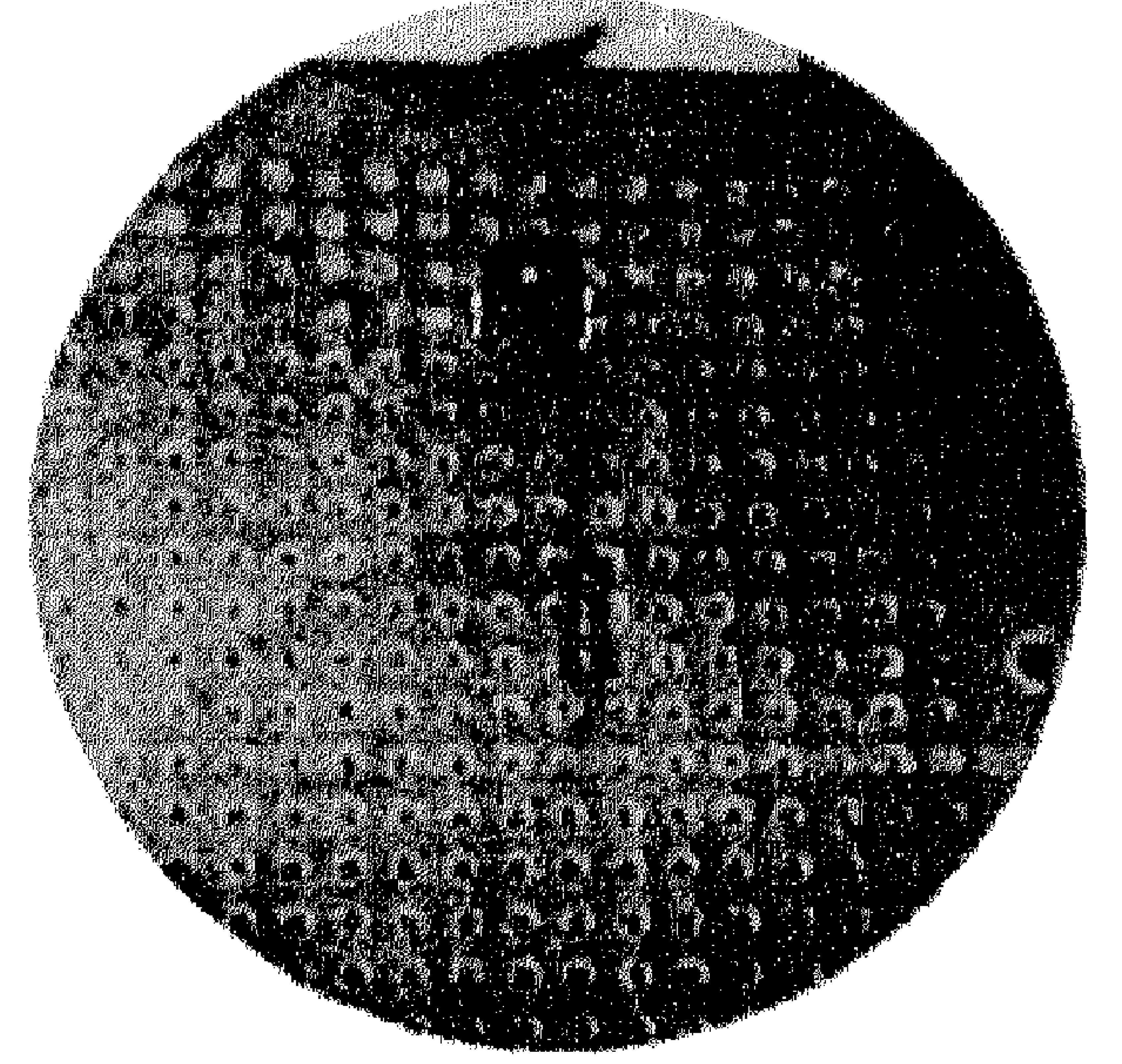


يتم ثني المقاومة كما في الشكل التالي:

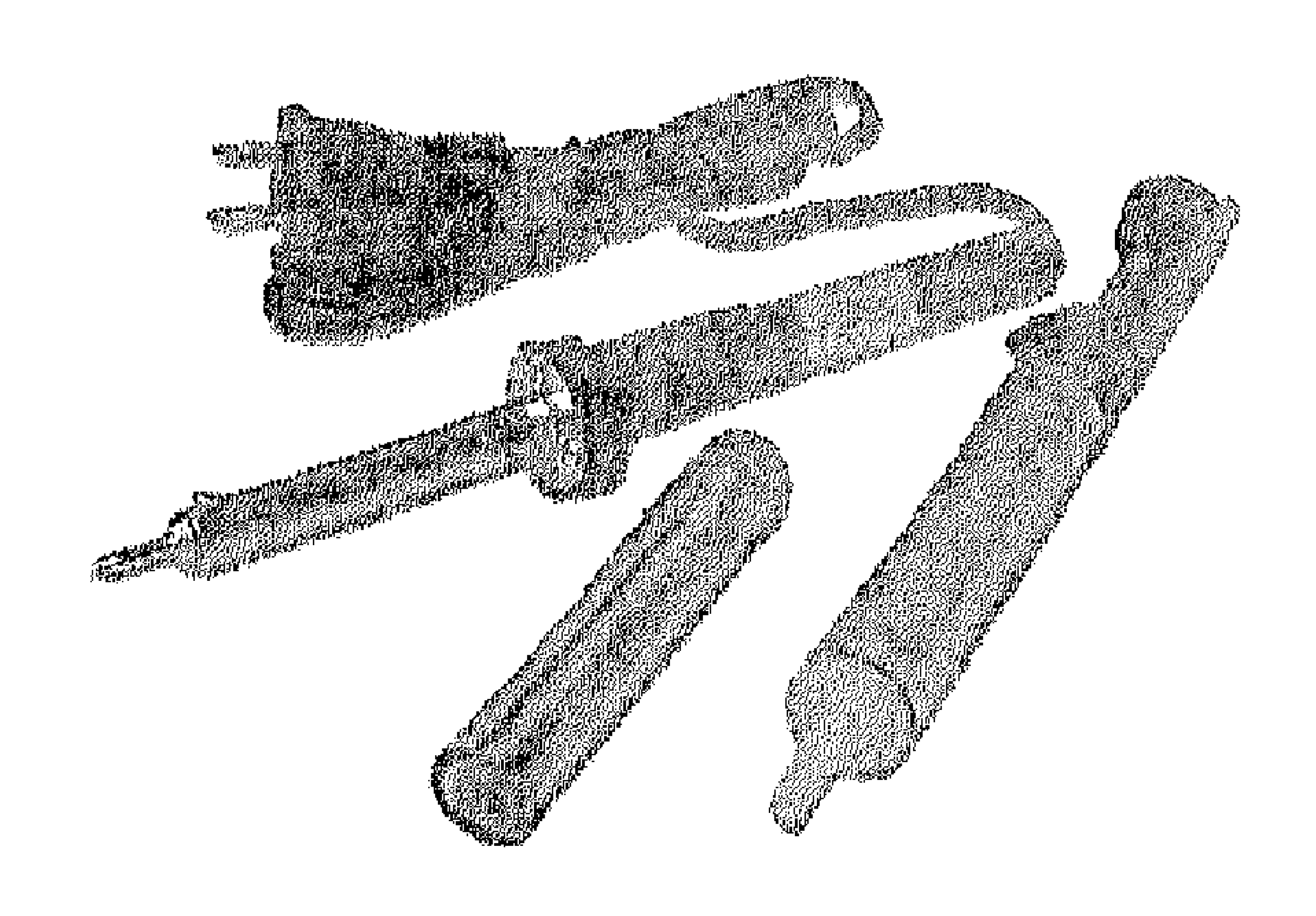


ثم يتم تركيب المقاومة في الدائرة :





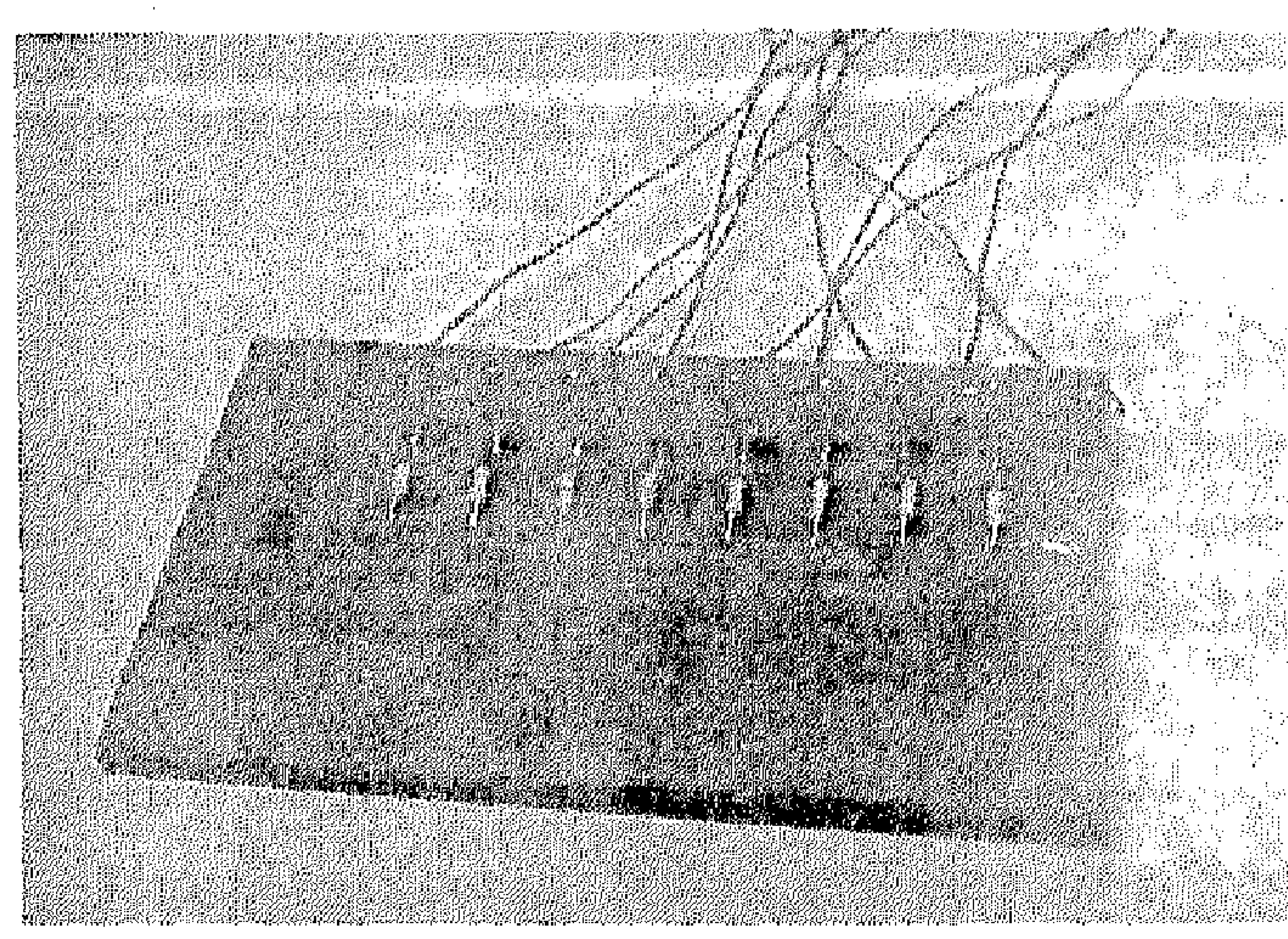
ثم بعد ذلك يتم لحام الأجزاء الإلكترونية في البوردة باستخدام مسدس اللحام (مكواة اللحام) وسعرها يصل إلى 4 : 5 جنيهات للمكواة التي تؤدي الغرض كما في الشكل التالي:



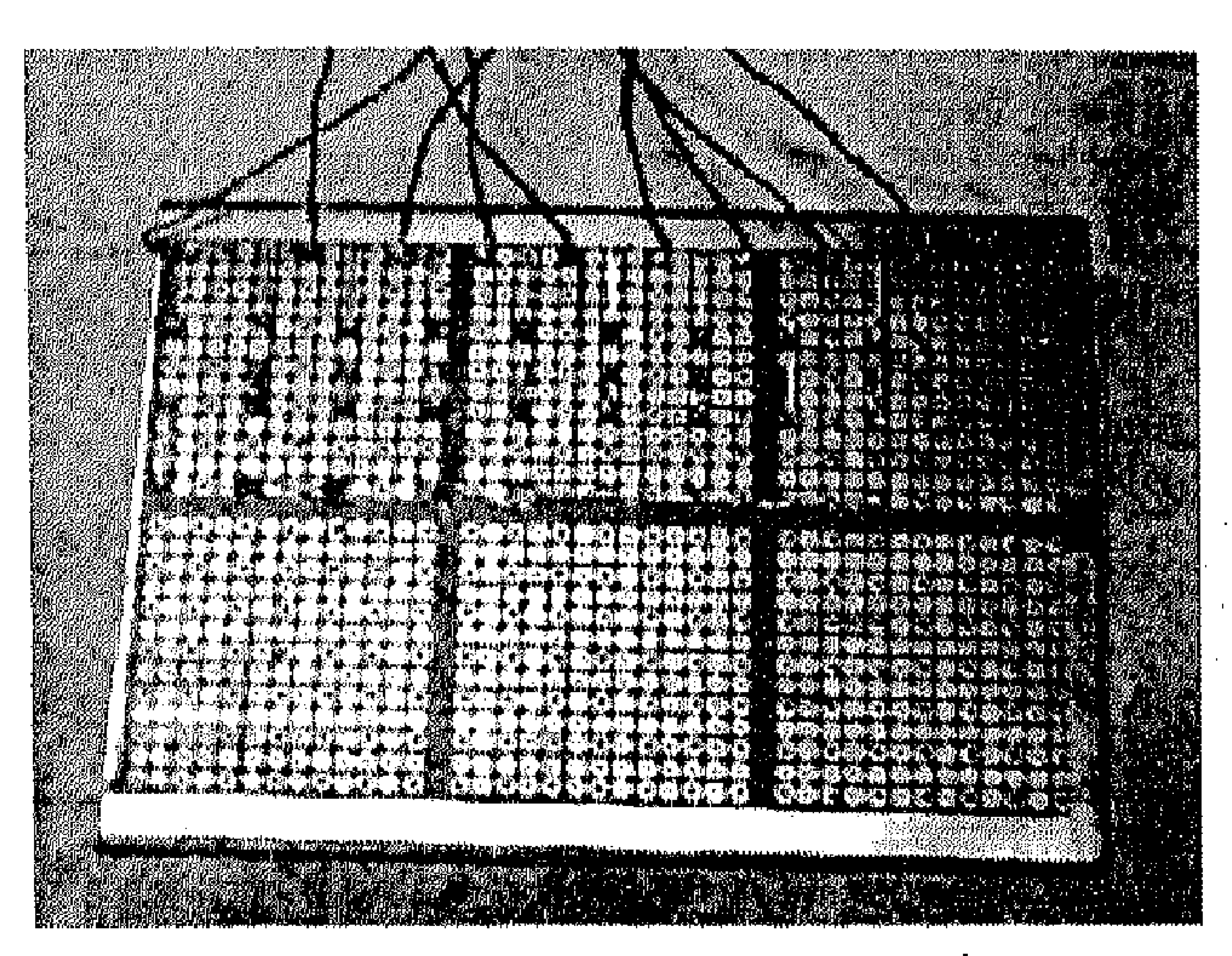
الأدوات الموجودة في الشكل السابق عبارة عن مكواة لحام حوالي 5 جنيه ويحتوي على شفاط لحام بحوالي 10 جنيهات وليس له أستخدام في حالتنا هذه لأنه يحتاج إلى خبرة في اللحام لإستخدامه وأيضاً يوجد في الصورة شريط لحام من النوع الرفيع ولكنه سيء الكفاءة.

في النهاية ستصبح الدائرة كما في الشكل التالي:

من الأمام



من الخلف



قم بتوصيل الثمانية أسلاك الخارجة من اللدات LED ببنات كابل الطابعة LPT وتوصيل الطرف الأرضي بالطرف الأرضي لكابل الطابعة.

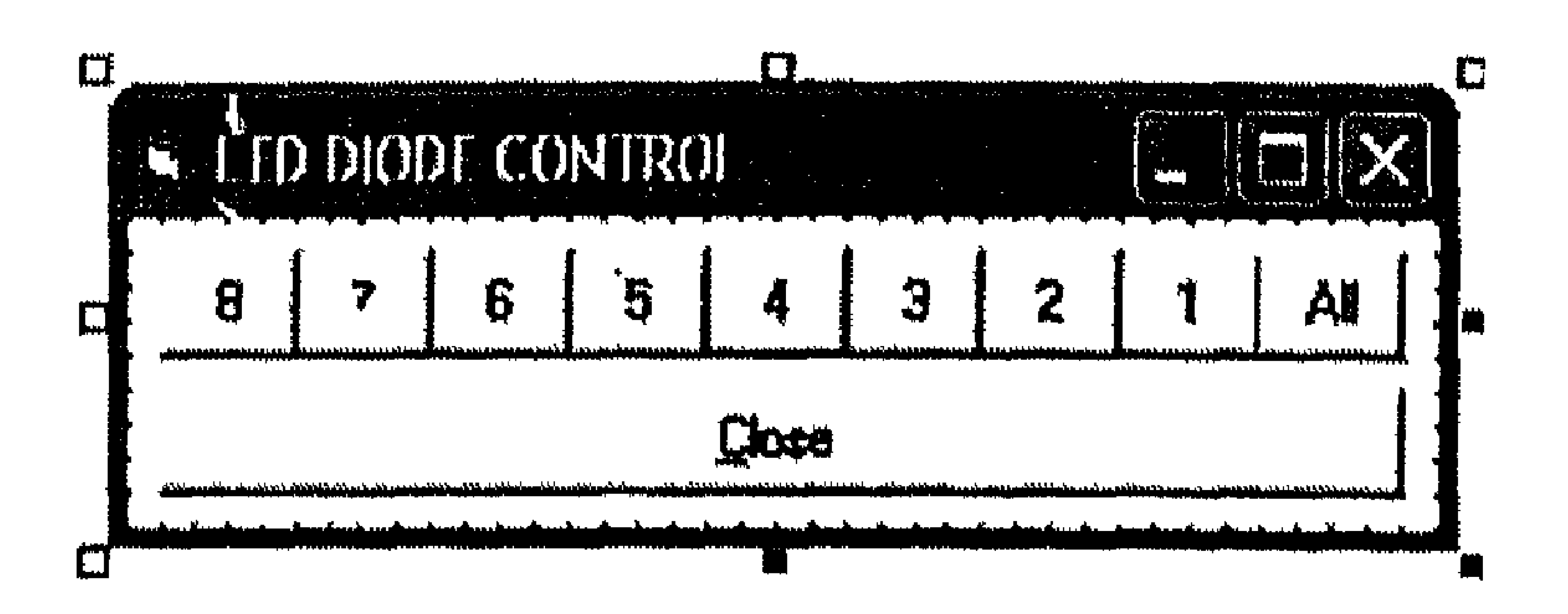
نأتي الآن للجزء الثاني من هذه التجربة وهو الجزء الخاص بالبرمجة.

لكي تستطيع الأتصال بالمنفذ المتوازي Parallel Port يجب أن نقوم بإضافة ملف DLL ونقوم من خلال المشروع بالتصريح عن هذا الملف لكي يتم أستخدامه في الأتصال.

الملف أسمه inpout32.dll يتم إضافته في مجلد المشروع كما في الشكل التالي:



قم بفتح مشروع جديد ثم أضف إليه الأدوات كما في الشكل التالي



قم بإضافة مديول جديد ثم قم بإضافة الأمر التالي في المديول.

```
Public Declare Sub Out Lib "inpout32.dll" Alias _
"Out32" (ByVal PortAddress As Integer, ByVal Value As Integer)
```

وستجده كما في الشكل التالي:

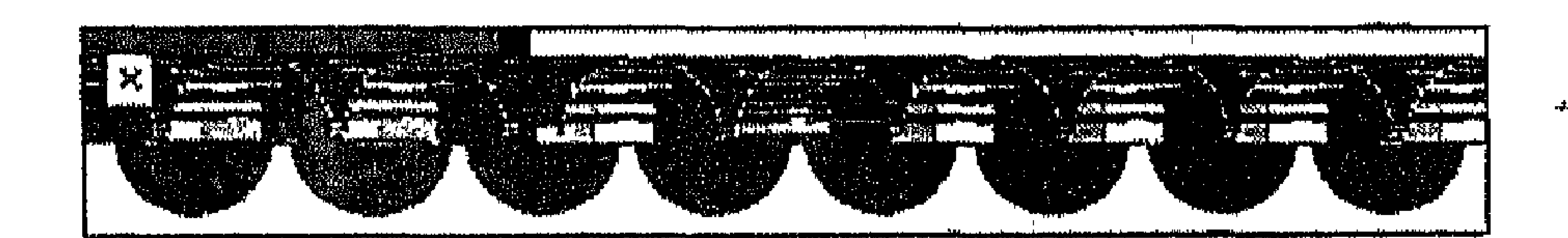
```
(General)                                   (Declarations)
Public Declare Sub Out Lib "inpout32.dll" Alias _
"Out32" (ByVal PortAddress As Integer, ByVal Value As Integer)
```

هذا الكود ثابت في أي برنامج تحكم في مخرج الطابعة لذلك لابد من حفظه كما هو أو نسخه ولصقه ولسنا في حاجة لشرحه.

في الزر All قم بإضافة الأمر التالي الذي يقوم بإضائة اللمبات كلها

```
Out &H378, 255
```

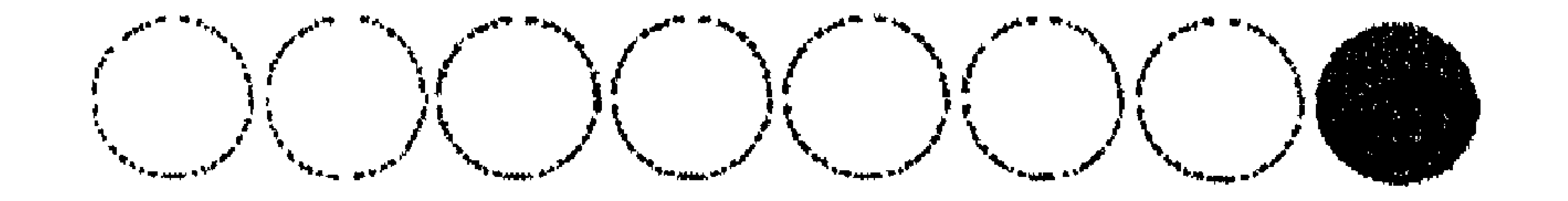
والناتج يكون كما في الشكل:



في الزر 1 قم بإضافة الأمر التالي الذي يقوم بإضائة اللمبة رقم 1

```
Out &H378, 1
```

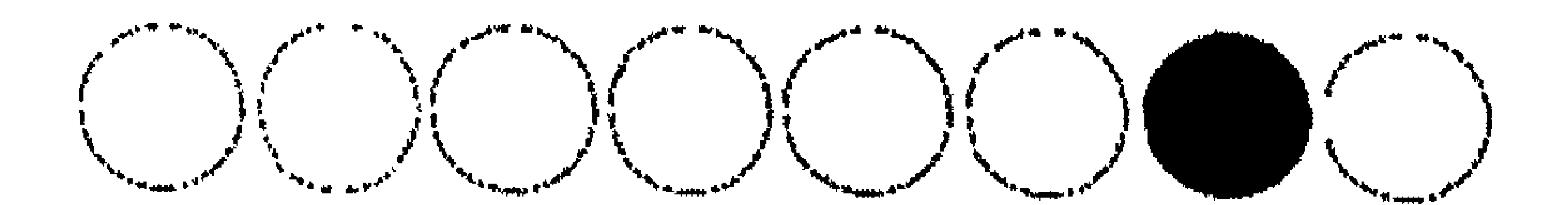
والناتج يكون كما في الشكل:



في الزر 2 قم بإضافة الأمر التالي الذي يقوم بإضائة اللمبة رقم 2

```
2Out &H378,
```

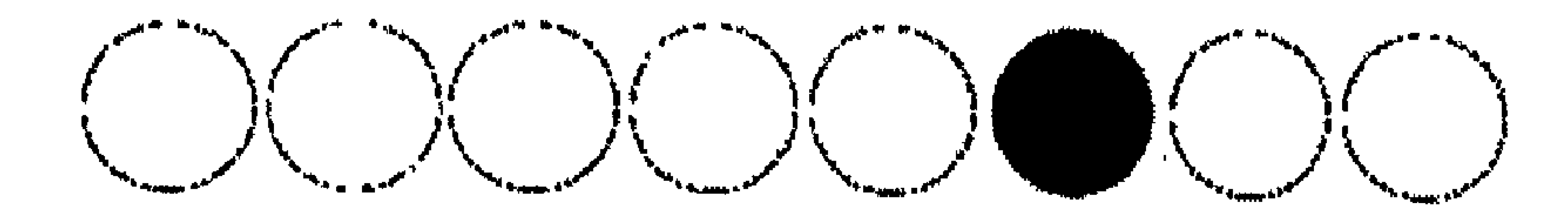
والناتج يكون كما في الشكل:



في الزر 3 قم بإضافة الأمر التالي الذي يقوم بإضائة اللمبة رقم 3

```
Out &H378, 4
```

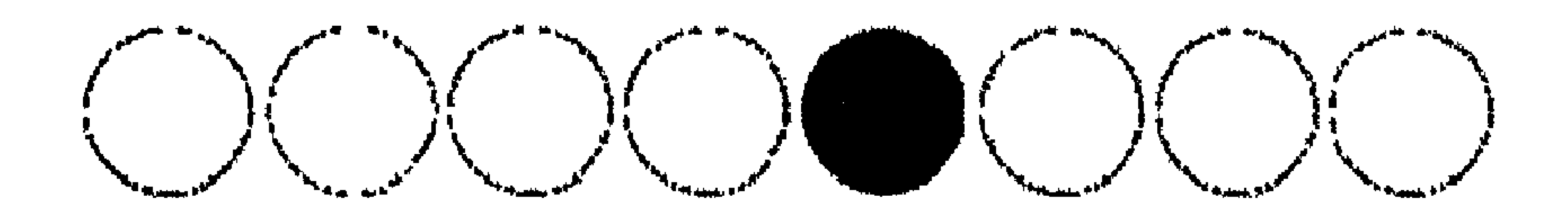
والناتج يكون كما في الشكل:



في الزر 4 قم بإضافة الأمر التالي الذي يقوم بإضائة اللمبة رقم 4

```
Out &H378, 8
```

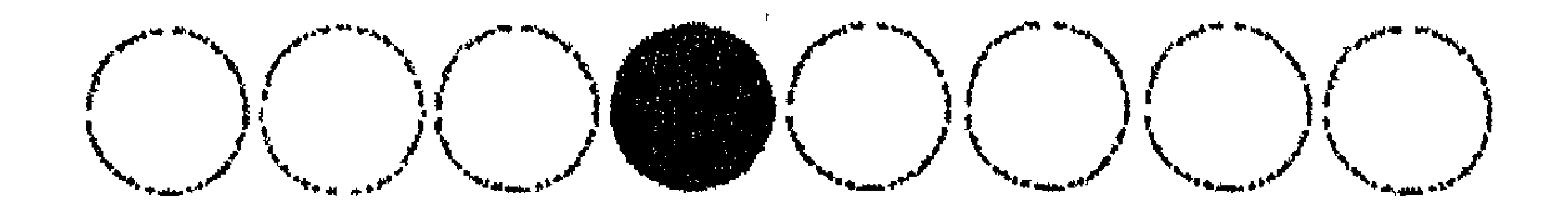
والناتج يكون كما في الشكل:



في الزر 5 قم بإضافة الأمر التالي الذي يقوم بإضائة اللمبة رقم 5

```
Out &H378, 16
```

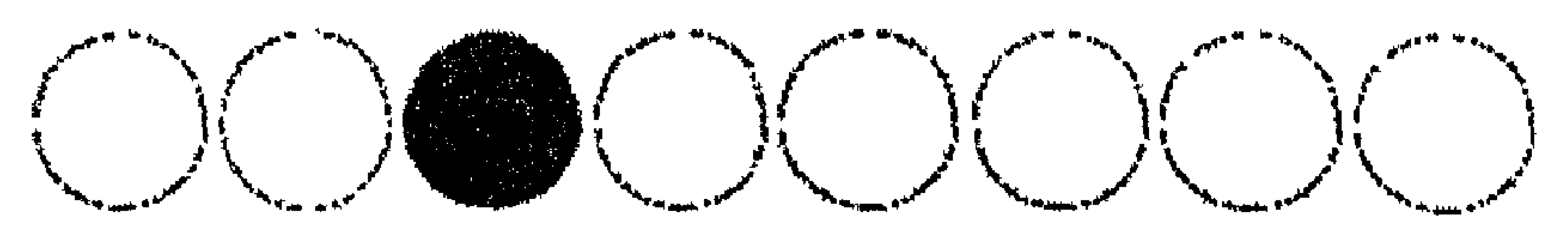
والناتج يكون كما في الشكل:



في الزر 6 قم بإضافة الأمر التالي الذي يقوم بإضائة اللمبة رقم 6

```
Out &H378, 32
```

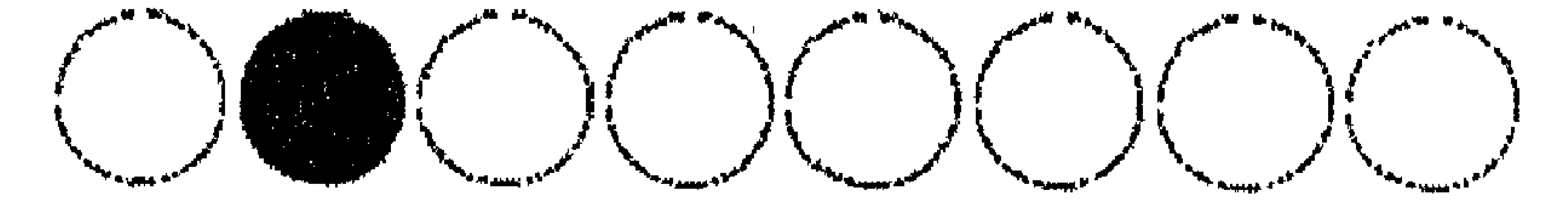
والناتج يكون كما في الشكل:



في الزر 7 قم بإضافة الأمر التالي الذي يقوم بإضائة اللمبة رقم 7

```
Out &H378, 64
```

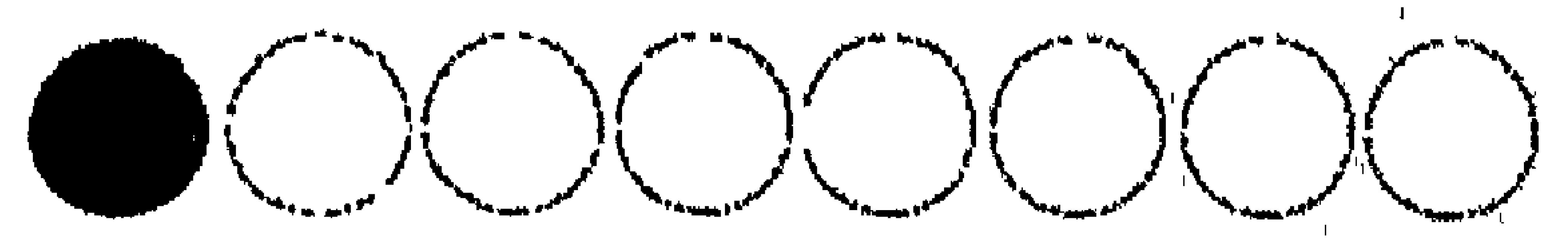
والناتج يكون كما في الشكل:



في الزر 8 قم بإضافة الأمر التالي الذي يقوم بإضائة اللمبة رقم 8

```
Out &H378, 128
```

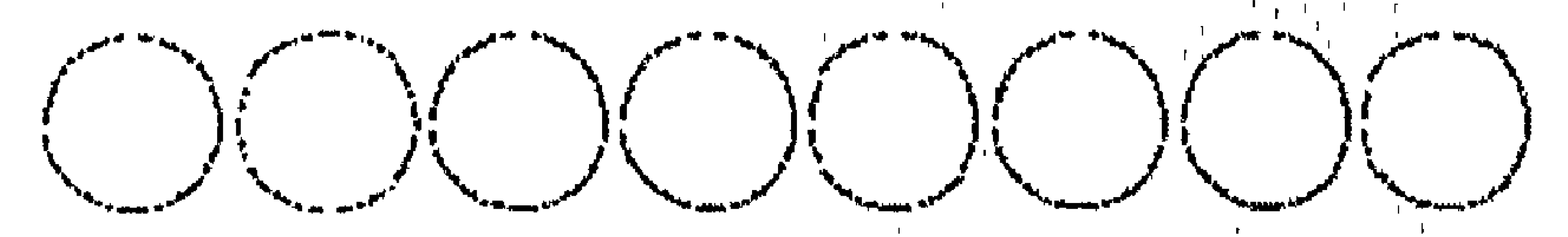
والناتج يكون كما في الشكل



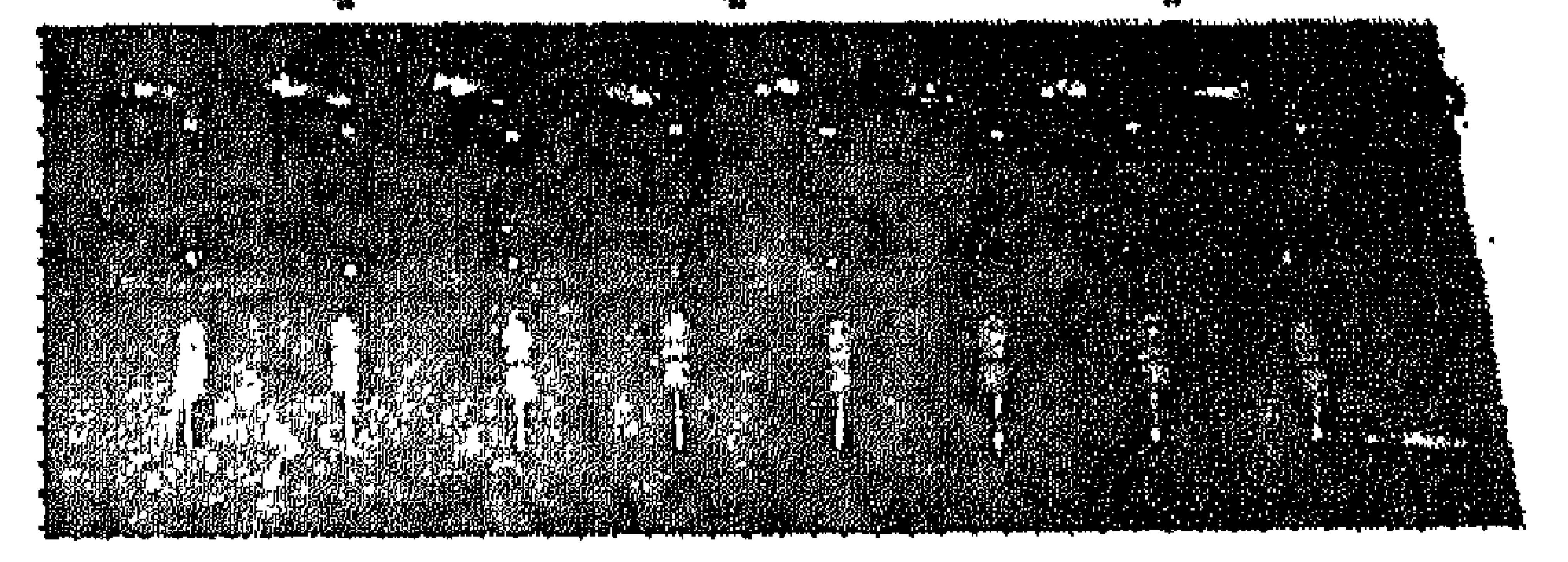
في الزر Close قم بإضافة الأمر التالي الذي يقوم بإلغاء إضائة اللمبات كلها

```
Out &H378, 0
```

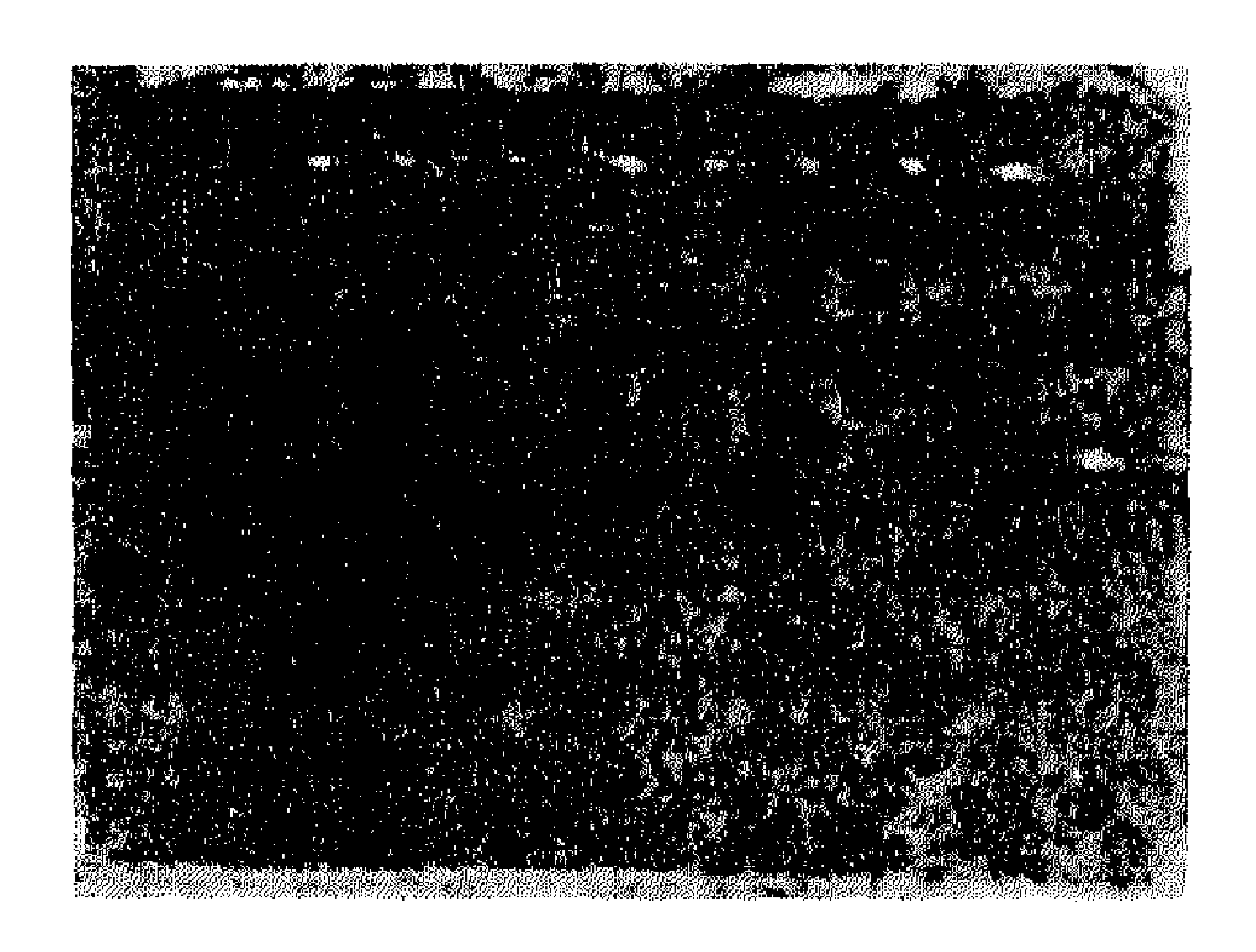
والناتج يكون كما في الشكل:



ويكون شكل الدائرة في النهاية كما في الشكل التالي :



وعند تشغيل الدائرة تضيء كما بالشكل التالي:



بهذه التجربة نكون قد وصلنا لمرحلة جيدة تمكنك من متابعة التجارب التالية الشيقة.

الفصل الثالث

التحكم المتقدم

التحكم المتقدم

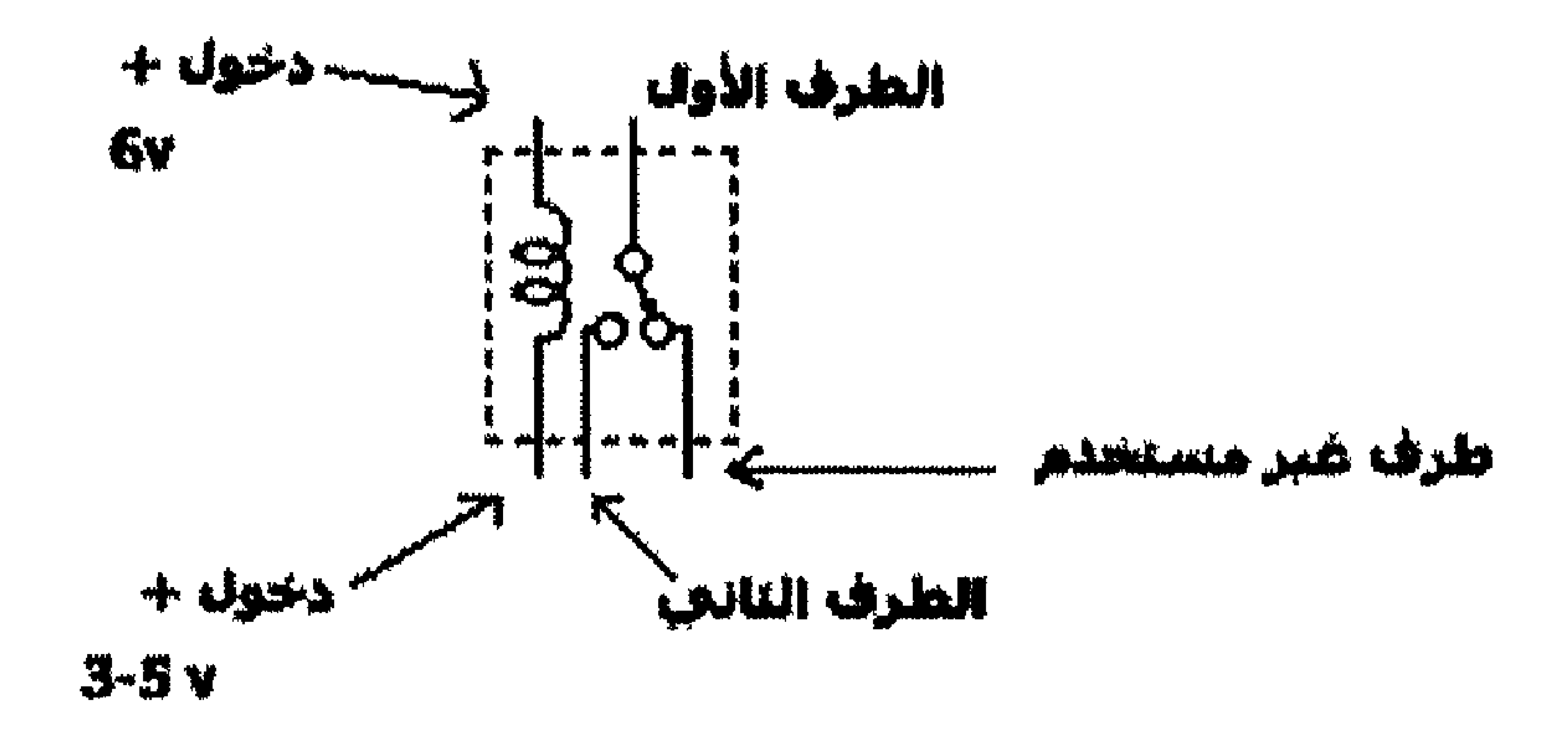
هل كنت تفكر أو حتى تحلم باللعب بسيارة ريموت كنترول من خلال الكمبيوتر وهي تجرى أمامك على الأرض ؟!!! بالتأكيد لا، في هذا الدرس أو هذه التجربة ستتمكن من عمله هذه الفكرة وتتحكم في السيارة من خلال الكمبيوتر وتقوم أنت أيضاً بتصميم البرنامج والدائرة التي تتحكم في السيارة ، الهدف من هذه التجربة ليست التحكم في سيارة ريموت كنترول بحد ذاتها لكنها تمهيد لأفكار أفضل وأقوى مثل التحكم في المنزل ، التحكم في أجزاء مصنع كامل من خلال جهاز كمبيوتر واحد فقط ، حيث يمكنك العمل بدل من 100 عامل مثلاً وفي هذه الناحية يتضح بشدة مدى كفاءة وميزه هذه العملية وتؤكد أيضاً أنه لامجال لتركها أو التغاضي عنها.

فكرة التحكم بسيارة ريموت هي التحكم في الريموت نفسه ، في النظام العادي تقوم أنت بالضغط على أزرار الريموت لتحريك السيارة إلى الأمام أو إلى الخلف أو اليمين أو اليسار ، هذه الحركة تقوم بها أنت بيدك ، فماذا يحدث عندها، الريموت عبارة عن دائرة لإرسال الإشارات إلى السيارة يخبرها بنوع الحركة المطلوبة ، عندما تضغط على الزر فإنك تقوم بإغلاق الدائرة التي تقوم بإرسال هذه الإشارة فيتم إرسال الإشارة ، أي الإشارة عبارة عن تلامس السلكين ببعض ، إذاً نحن نريد أن نلمس السلكين ببعض ولكن عن طريق

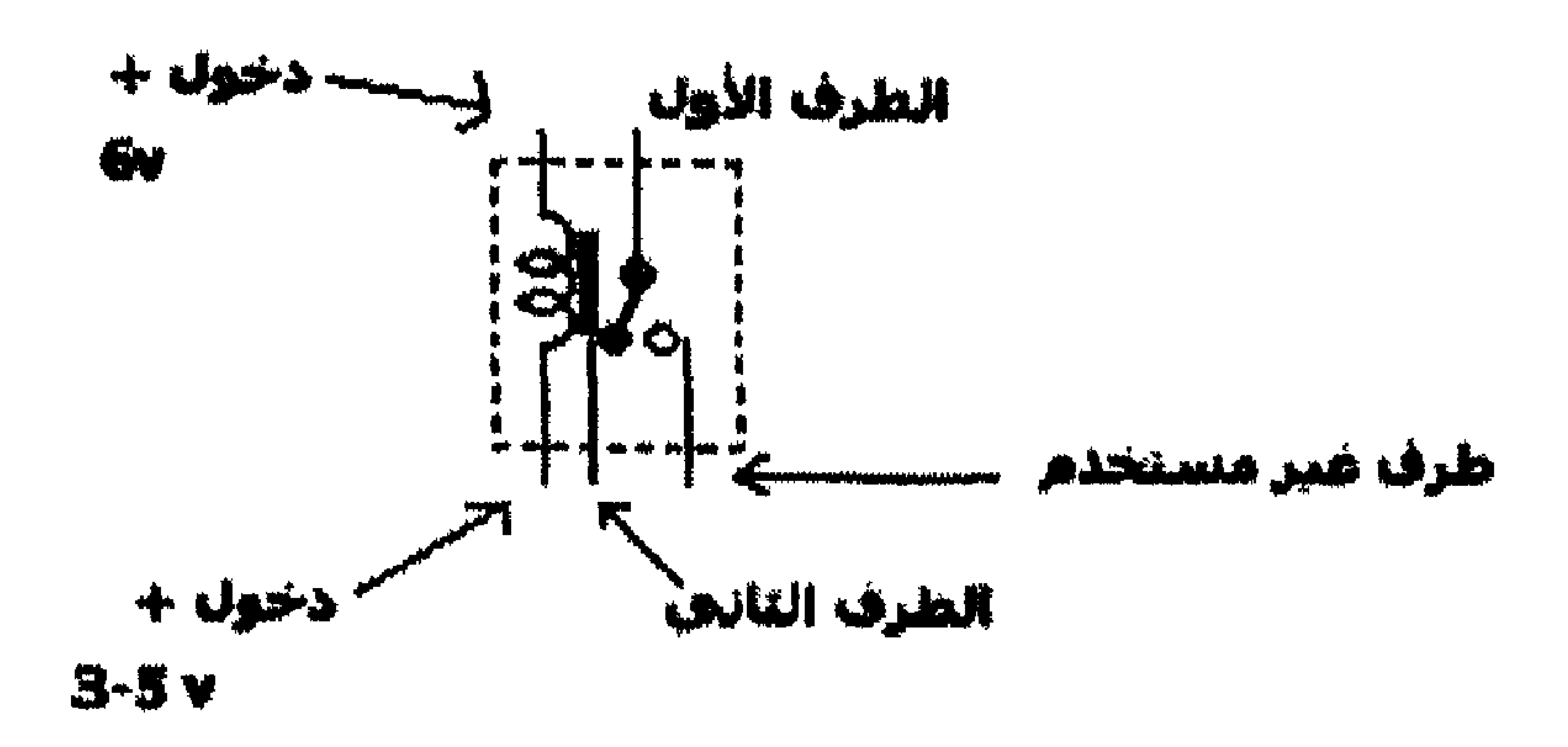
تضغط أزرار لوحة المفاتيح (Key Board) لذلك فنحن في حاجة إلى قطعة إلكترونية تقوم بدل منا بالضغط على هذا الزر أي عمل التلامس ، وإذا بحثنا في ذاكرتنا عن هذه الأداة (أبحث في هذا الكتاب) ستجد أنها أداة الريليه Relay المرحل حيث تقوم هذه الأداة بعمل تلامس سلكين عن طريق مرور تيار كهربي ، وسأشرحها لك الآن بالتفصيل.

الريليه Relay عبارة عن ملف عند مرور تيار كهربي به يقوم بعمل مجال مغناطيسي هذا المجال يقوم بجذب إبرة صغيرة هذه الإبره عبارة عن طرف من أطراف السلك المراد توصيله ببعض عند إنجذاب هذه الإبرة تلتصق بجسم الريليه المعدني والذى هو عبارة عن الطرف الثاني من السلك

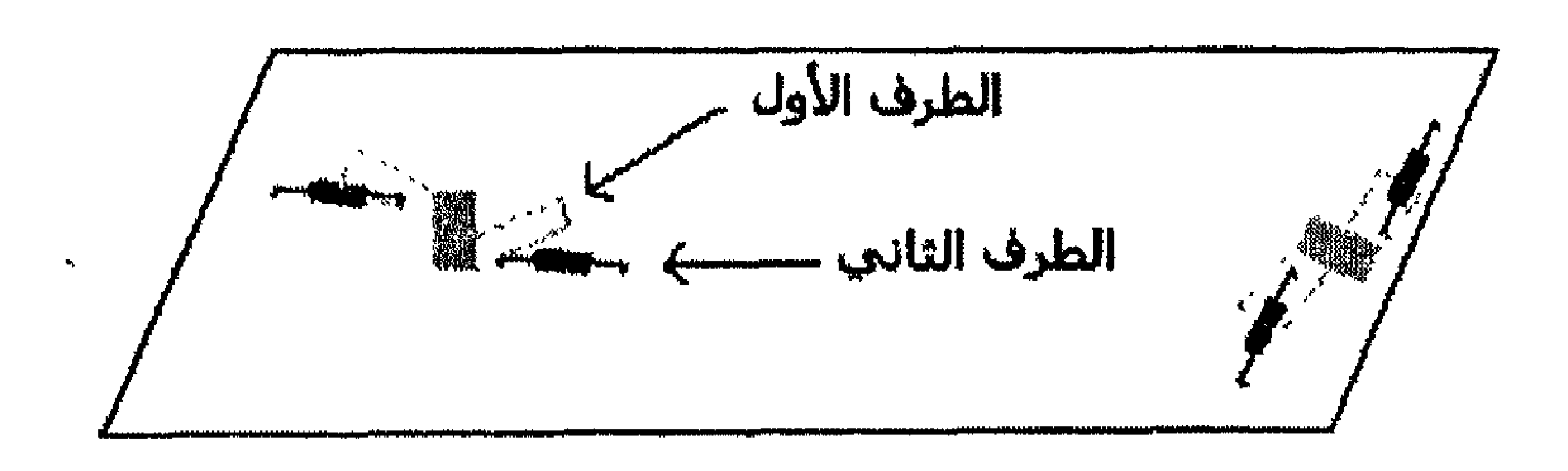
وهذا شكل للريليه في حالة عدم وجود تيار



أما في حالة وجود تيار فيكون الشكل كما يلي:

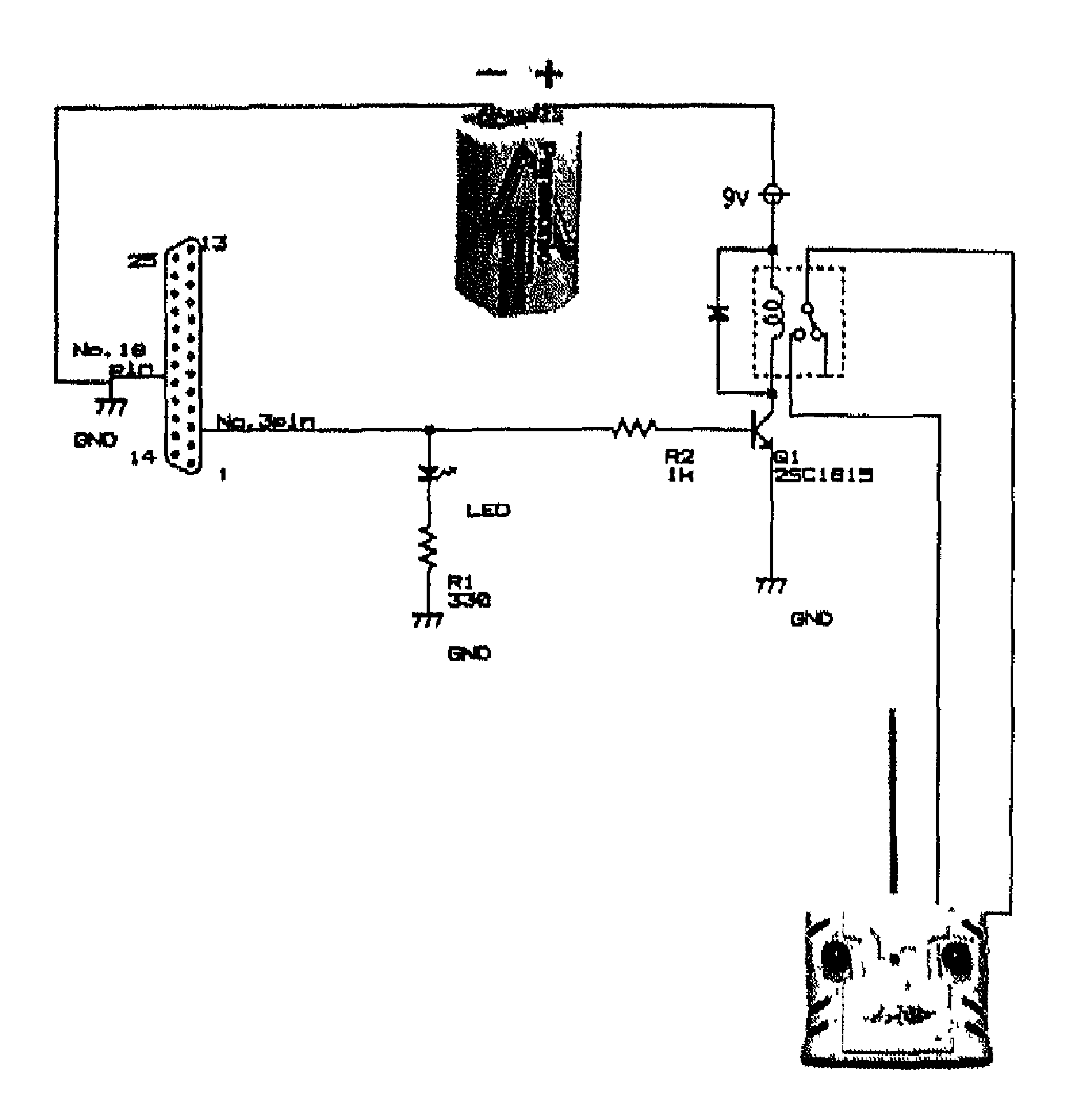


أهم جزئية في المشروع هي الدائرة التي تتحكم في الريموت كنترول وهذا رسم تخطيطي لها

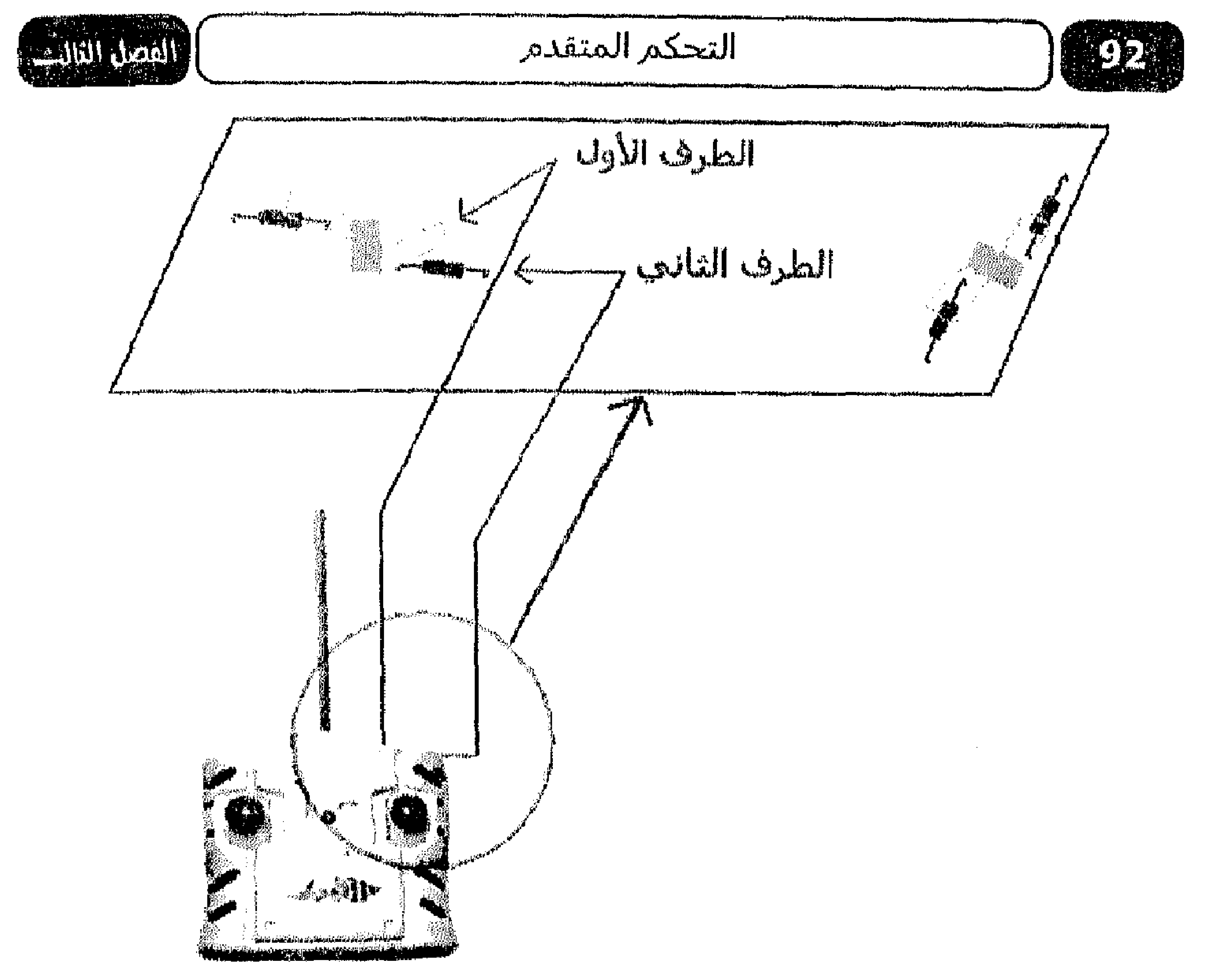


أي أن طرفي السلك المفروض أن يتلامسا بواسطة الريليه Relay هما طرفى الريموت كما في الشكل التخطيطي السابق

قم بتصميم دائرة كما في الشكل التالي:

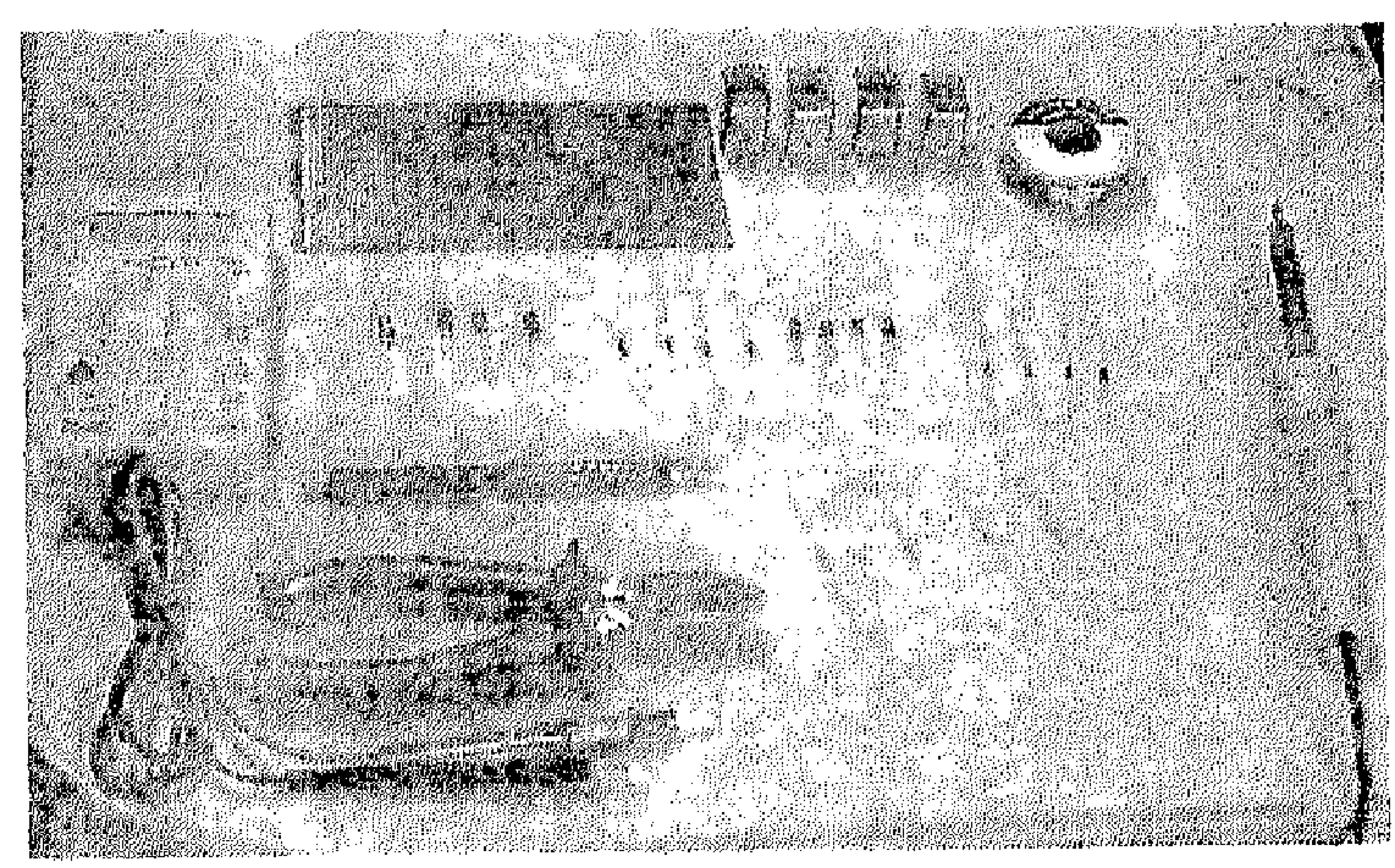


طريقة توصيل الطرفين بالريموت



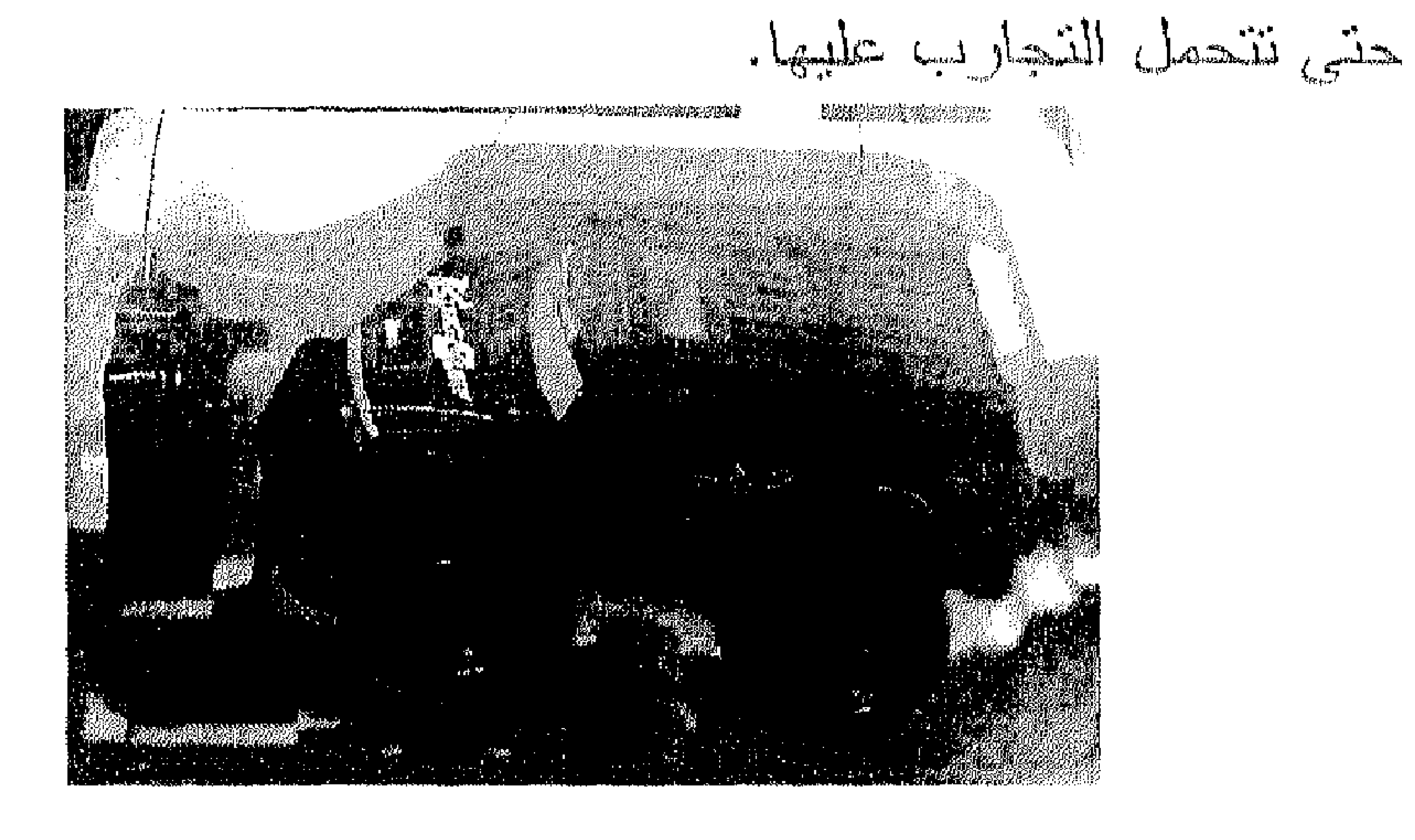
المكونات :

قم تصميم 4 دوائر في بكسولينة واحدة والمكونات كما في الشكل التالي:

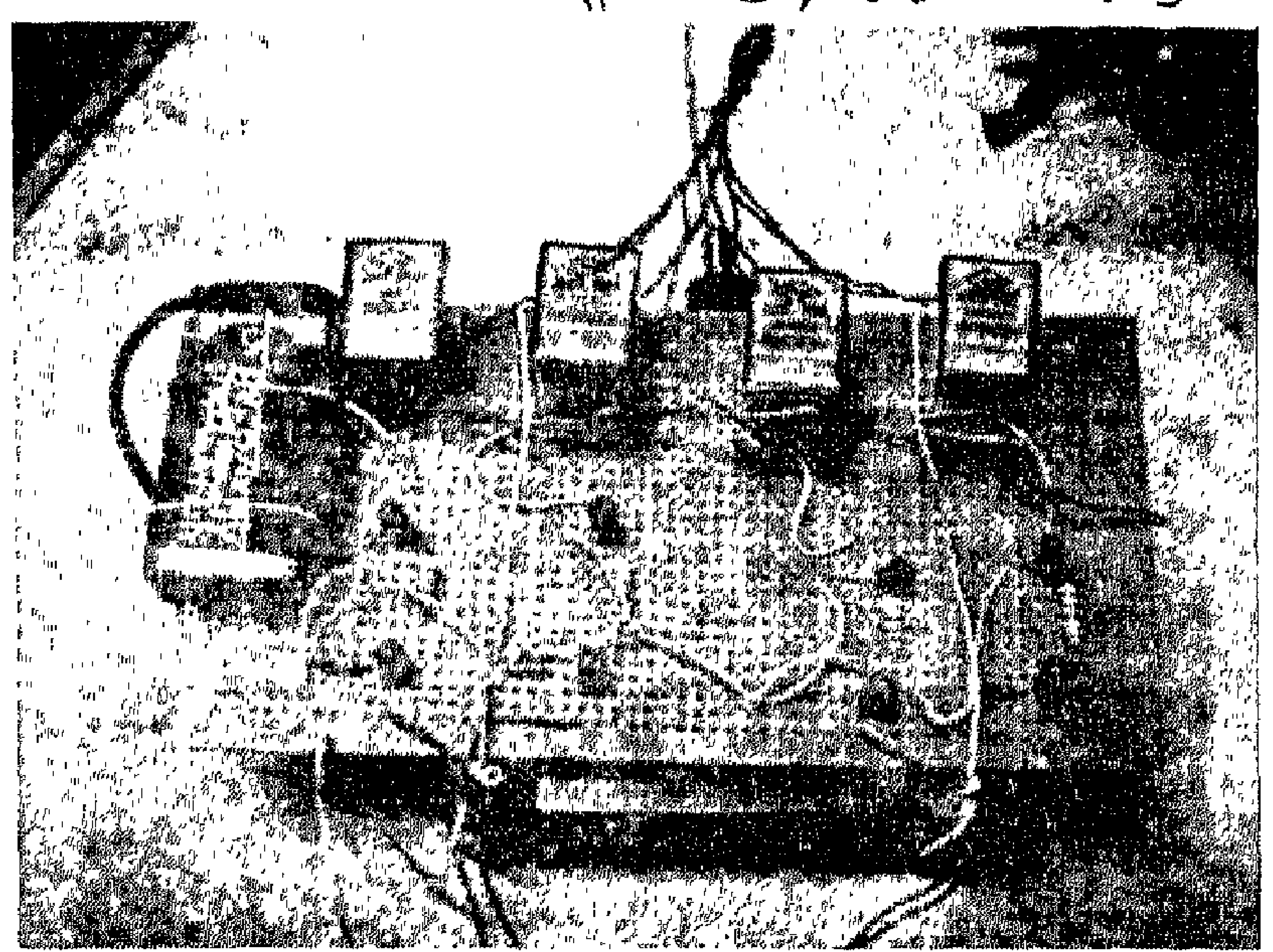


مكواة لحام (مسدس لحام)	4– 5 جنيه
شريط لحام (قصدير) Solder	6 جنيه
عدد 4 ريليه 6 فولت	الريليه 2.5 جنيه
عدد 4 موحدات 0.07	50 قرش
عدد 4 ترانزستور C1815	1 جنيه
عدد 4 مقاومة 330 أوم	50 قرش
عدد 4 مقاومة 1 كيلو أوم	50 قرش
عدد 4 موحدات مضيئة LED DIODE	50 قرش
لوحة بكسولين	1 جنيه
قصافة سلك	5 جنيه
أفوميتر دجيتال أو بمؤشر	15 جنيه

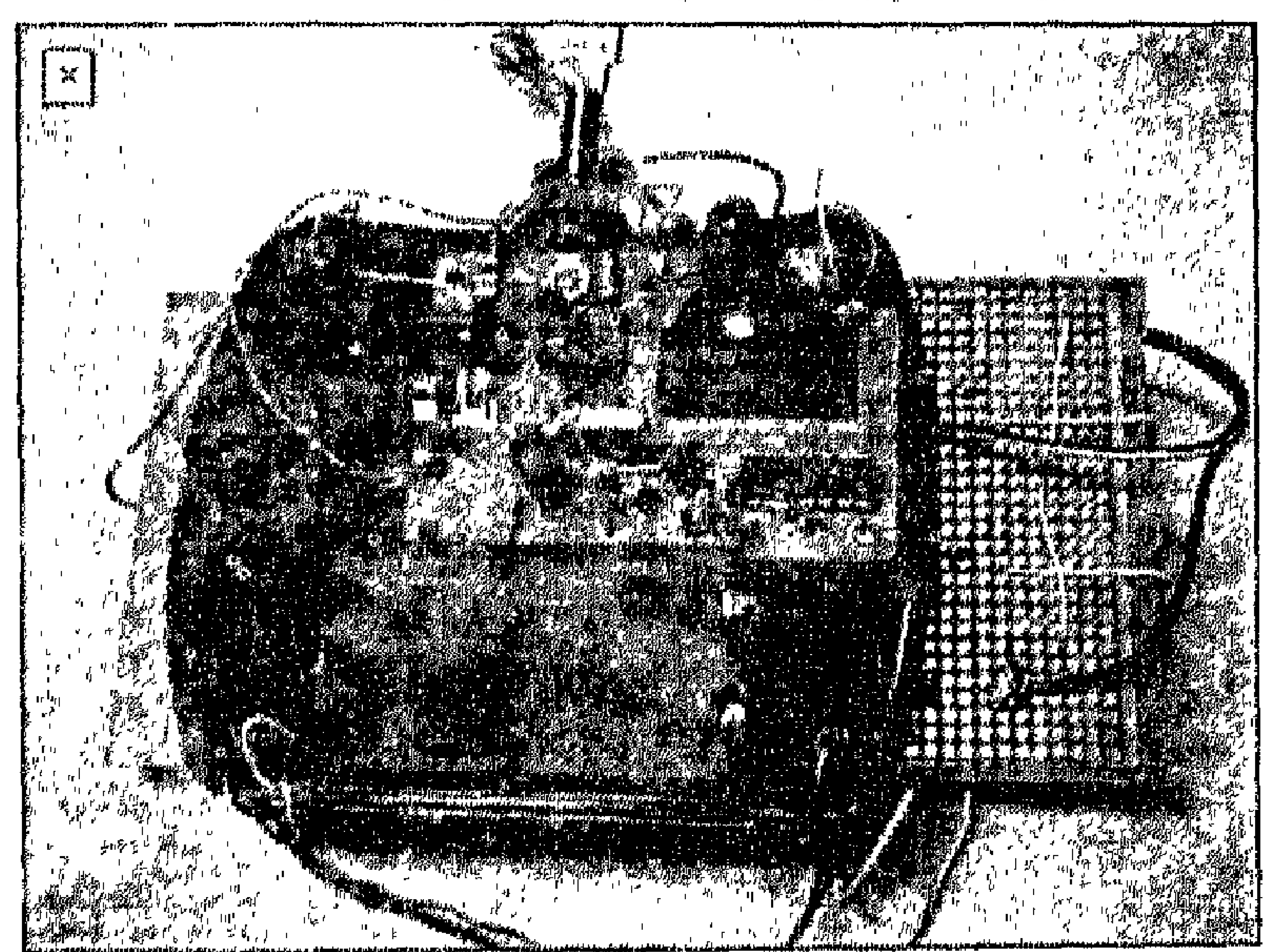
بالإضافة بالطبع لسيارة ريموت كنترول تفضل من النوعيات الجيدة حتى تتحمل التجارب عليها.



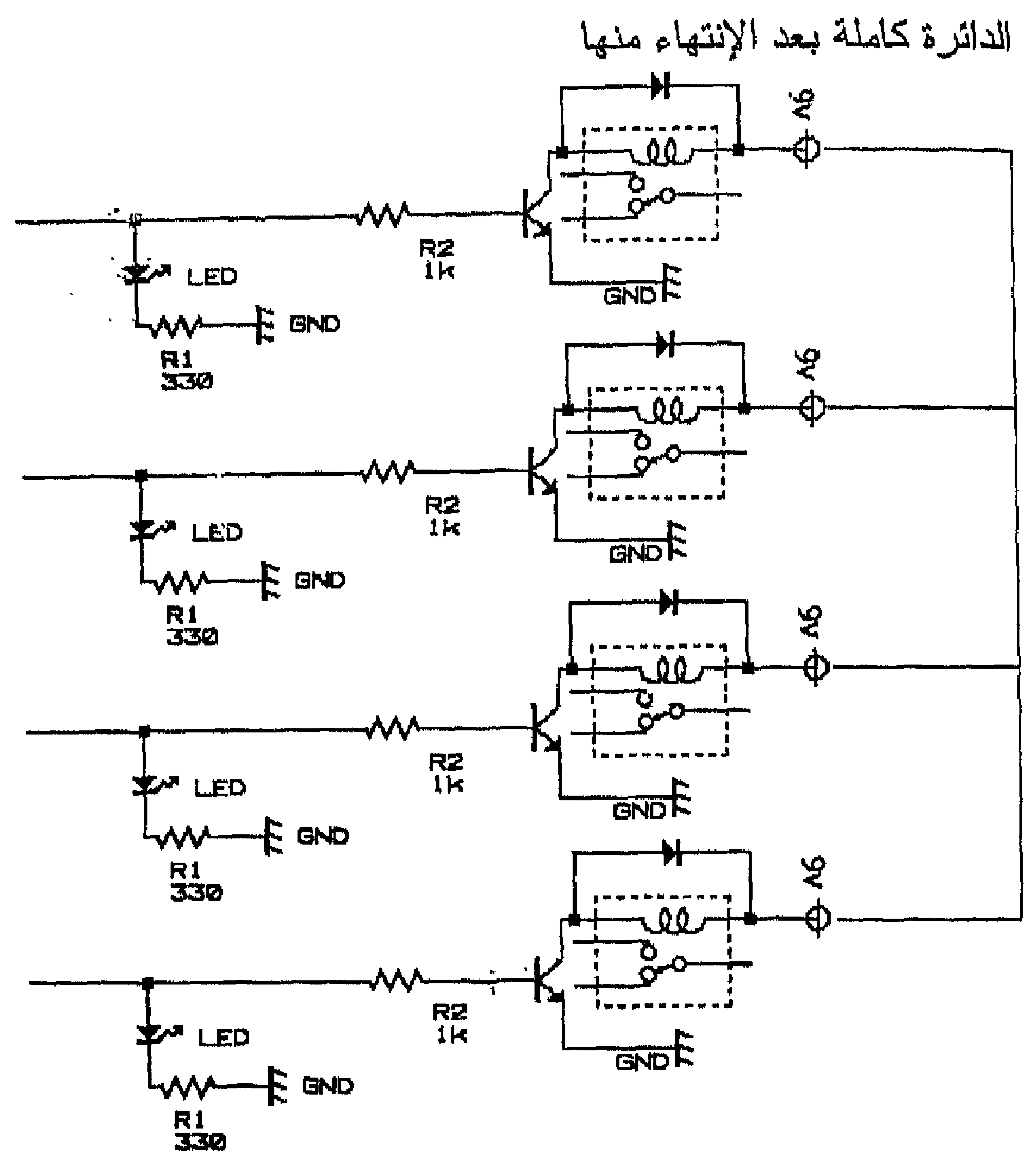
شكل الدائرة بعد تصميمها (من الأمام)



أما من الخلف فيوجد الريموت مرتبط بالدائرة



الدائرة كاملة بعد الإنتهاء منها



أما الجزء الخاص بالبرمجة ، قم بعمل مشروع جديد وأضف إليه مديول جديد ثم أضف إليه هذا الكود :

```
Public Declare Sub Out Lib "inpout32.dll" Alias _
"Out32" (ByVal PortAddress As Integer, ByVal Value As Integer)
```

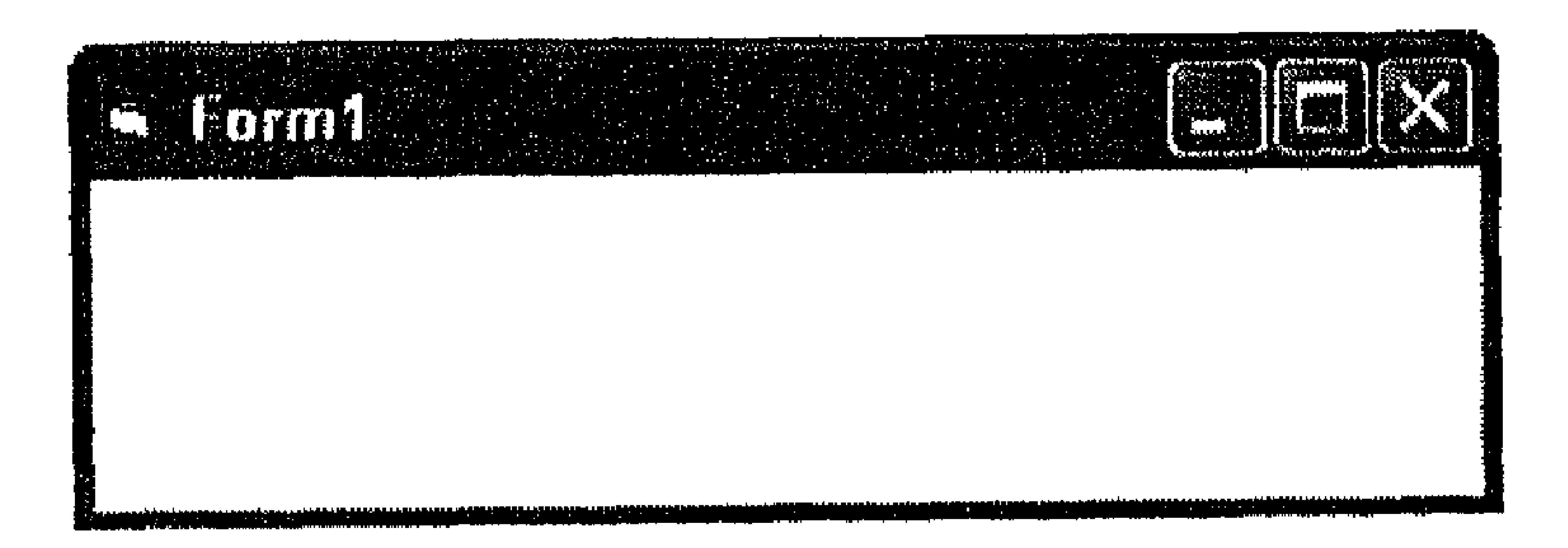
وستجده كما في الشكل التالي:

```
(General)                                   (Declarations)
Public Declare Sub Out Lib "inpout32.dll" Alias _
"Out32" (ByVal PortAddress As Integer, ByVal Value As Integer)
```

هذا الكود ثابت في أي برنامج تحكم في مخرج الطابعة لذلك لابد من حفظه كما هو أو نسخه ولصقه ولسنا في حاجة لشرحه.

كما ذكرنا مسبقاً

ضع نموذج فارغ ولا تضع عليه أي أداة



في الحدث Key Press قم بإضافة الأمر التالي:

```
Private Sub Form_KeyPress(KeyAscii As Integer)
Form1.Caption = KeyAscii
If KeyAscii = 56 Then
```

```
Out &H378, 8
ElseIf KeyAscii = 53 Then
Out &H378, 4
ElseIf KeyAscii = 54 Then
Out &H378, 1
ElseIf KeyAscii = 52 Then
Out &H378, 2
ElseIf KeyAscii = 32 Then
  If KeyAscii1.Caption = 56 Or KeyAscii1.Caption = 57 Or
KeyAscii1.Caption = 55 Then
  Out &H378, 4
  Timer2.Enabled = True
  ElseIf KeyAscii1.Caption = 49 Or KeyAscii1.Caption = 53 Or
KeyAscii1.Caption = 51 Then
  Out &H378, 8
  Timer2.Enabled = True
  Else
  Out &H378, 0
  End If
ElseIf KeyAscii = 57 Then
Out &H378, 9
ElseIf KeyAscii = 55 Then
Out &H378, 10
ElseIf KeyAscii = 51 Then
Out &H378, 5
ElseIf KeyAscii = 49 Then
Out &H378, 6

Else
Out &H378, 0
End If
KeyAscii1.Caption = KeyAscii
End Sub
```

هذا الكود يتحكم في السيارة الريموت عن طريق مفاتيح الأرقام الموجودة على يمين الكيبورد (KeyPad).

هكذا تكون قد بدأت فى معرفة كيفية التحكم فـــى الـــدوائر الكهربيـــة طرق الكمبيوتر، والأمر متروك لإبداعاتك!



الملحق

أساسيات فيجوال بيسك

المتغيرات Variables

المتغير هو قيمة تتغير عند تشغيل البرنامج ، وذلك مثل اسم الموظف أو اسم الطالب حيث يتغير البيان من سجل لآخر . لذلك نستخدم له متغير ، وليكن EmpName$ ويمكننا كتابة الأمر بهذا الشكل :

```
EmpName$ = InputBox$ ("أدخل اسم الموظف")
```

والمتغير عبارة عن جزء من الذاكرة يستخدم لحفظ بعض البيانات والتي يمكننا استرجاعها مرة أخرى ما لم يتم إغلاق البرنامج من قبل المستخدم فإذا تم إنهاء البرنامج فهذه الأجزاء من الذاكرة تفقد ولا يمكن استعادتها مرة أخرى ولكل برنامج متغيرات خاصة به لا تتعامل مع برنامج آخر .

يستخدم أمر InputBox$ لطلب معلومة من المستخدم . حيث أنه يظهر صندوق حوار للمستخدم يخبره بكتابة أسمه وبعد أن يقوم المستخدم بكتابة الاسم يتم وضع هذا الاسم في المتغير EmpName$ ويحتفظ المتغير بهذه القيمة إلى أن نقوم بتغييرها .

ويمكننا أن قيمة متغير تساوي قيمة متغير آخر مثل:

```
UserName$ = EmpName$
```

ويمكن وضع هذه القيمة أيضاً كعنصر من عناصر قائمة ListBox بهذا الأمر:

```
List1.AddItem EmpName$
```

ويمكننا فرض قيمة للمتغير بدون أن نطلبها من المستخدم بأن نضع قيمة المتغير مثلاً بـــ " محمد على "

```
EmpName$ = "محمد علي"
```

وهذا المتغير يسمى متغير حرفي String Variable لأنه يحتوي على مجموعة من الحروف . كما يوجد أنواع عدة من المتغيرات مثل المتغيرات العددية . وتتميز المتغيرات العددية بأنها يمكن أجراء العمليات الحسابية من جمع وطرح وضرب وقسمة عليها

الإعلان عن المتغيرات

يجب تعريف فيجوال بيسك باسم المتغير ونوعه مثل :

```
Dim EmpName As String
```

أمر Dim يخبر الفيجوال بيسيك أننا نريد الإعلان عن متغير ، وكلمة EmpName هي أسم هذا المتغير وكلمة String هي نوع هذا المتغير . أي

أننا نريد استخدام المتغير EmpName كمتغير حرفي . فيقوم فيجوال بيسيك بحجز الذاكرة الضرورية لهذا المتغير .

والإعلان عن المتغيرات ليس إجباري . فإذا استخدمت متغير دون الإعلان عنه فإن فيجوال بيسيك يحجز له مكان بالذاكرة ويقوم بتهيئته تلقائية

ويتم الأعلان عن المتغيرات باستخدام أحد الأوامر التالية :

Dim ، Global ، Static

ويتم اختيار الأمر المناسب من هذه الأوامر حسب مدى المتغير وطبيعته .

المصفوفات Array

هي سلسلة من المتغيرات لها نفس الاسم وتختلف عن المتغيرات بأن لكل متغير رقم وهي مهمة جداً لأنها توفر الجهد والوقت على المبرمج فبدل من أن يقوم بالإعلان عن عشر متغيرات كل متغير في كود فإنه يمكنه الإعلان عنهم في كود واحد ويمكنه الإعلان عن 1000 متغير أيضاً باستخدام كود واحد ، وتتميز هذه الطريقة بالسهولة والسرعة وتوفير الجهد وتوفير في حجم البرنامج لأن كثرة الأكواد تؤدي إلى كبر حجم البرنامج بشكل كبير جداً فيصعب توزيعه خصوصاً على شبكة الإنترنت .

طريقة الإعلان عن المصفوفة

نفترض أننا نريد الإعلان عن مصفوفة مكونة من 25 متغير لكتابة أسماء طلبة أحدى الفصول فإننا نقوم بالإعلان عن المصفوفة بالشكل التالي:

```
Dim StuName(25) As String
```

أي أن المصفوفة مكونة من 25 متغير أي أن الفيجوال بيسيك يقوم بالإعلان عن 25 متغير بدأ من المتغير StuName(0) إلى المتغير StuName(24) ، لأن العد يبدأ من صفر .

الثوابت

الثوابت عبارة عن قيم ثابتة لا تتغير أثناء تنفيذ البرنامج والغرض منها هو مثلاً لو عندك برنامج ويتكرر فيه كود مكون من أكثر من سطر فيمكنك باستخدام الثوابت أن تجعل أسم معين يدل على هذا الكود ، ومميزاته أنك لن تأخذ وقت كبير في كتابة البرنامج ثانياً لن تضطر لتغيير شيء معين في الكود أكثر من مرة بل مرة واحدة تكفي ليتم تعديله في كافة الأجزاء التي نطبق فيها هذا الكود

مثال :

للإعلان عن ثابت :

```
Const Mynumber = 64
```

هذا الكود يقوم بالإعلان عن الثابت Mynumber ووضع قيمته الثابتة 64 .

ولوضع قيمة الثابت Mynumber في الأداة TextBox نكتب الكود التالي:

```
Text1.Text = Mynumber
```

الإجراءات

جزء من البرنامج مستقل له بداية ونهاية ويمكنك استدعائه في أي جزء من البرنامج بمجرد ذكر أسمه فقط ، وبعد أن يتم هذا الأجراء يقوم بالعودة لسطور البرمجة التي كتبتها .

والأجراء مهم جداً لأن مع تكرار كتابة مجموعة أكواد معينة فإن حجم البرنامج سيصبح كبيراً ولكن مع استخدام الأجراء فإن حجم البرنامج سيصبح صغير ، ويمكننا أن نعدل في جزء من هذا الأجراء بسهولة ولن نقوم بتعديله في كل الأجزاء التي نستخدمه فيها.

يتم كتابة الإجراءات في الــ General ثم نستدعى الأجراء في حالة الحاجة إليه، وعندما تكتب إجراء حدد أسم الأجراء مع أتباع قواعد كتابة المتغيرات والثوابت ، فلنفرض أنك تريد أنشاء أجراء أسمه Empname فنقوم بكتابة الأجراء كالتالى:

```
Sub Empname ()
أكتب جميع أكواد الأجراء هنا
.........
.........
.........
End Sub
```

الآن عرفت كيف تقوم بالإعلان عن الأجراء يأتي الآن سؤال وهو كيف تستدعي هذا الأجراء لكي ينفذ الأمر الذي كتبته فيه

مثلاً سنقوم باستدعائه من خلال زر أمر CommandButton فنكتب الكود التالي:

```
Private Sub Command1_Click()
...............
Empname اسم الأجراء فقط
...............
End Sub
```

الدالة الشرطية IF

تكتب في أكثر من شكل فمثلاً ، في الشكل التالي تكتب في سطر واحد

```
If (الشرط يكتب هنا) Then (الكود الذي سيعمل إذا تحقق الشرط)
```

مثال على الهيئة السابقة

```
D = 5
If d>1 Then Text1.Text = "الشرط تحقق بنجاح"
```

الهيئة الثانية

```
If (الشرط يكتب هنا) Then (الكود الذي سيعمل إذا تحقق الشرط) Else (الكود إذا لم يتحقق)
```

مثال على الهيئة السابقة

```
D = 5
If D < 4 Then Text1.Text = "الشرط تحقق" Else Text1.Text="الشرط لم يتحقق"
```

الهيئة الثالثة

```
If (أكتب الشرط هنا) Then
الأمر الذي سيتم إذا تحقق الشرط
Else
الأمر الذي سيتم إذا لم يحقق الشرط
End If
```

ويمكننا الاستغناء عن Else إذا لم يكن هناك أمر سيحدث إذا لم يتحقق الشرط

مثال على الهيئة السابقة

```
D = 5
If D < 5 Then
Text1.Text = "الرقم أصغر من 5"
Else
Text1.Text = "الرقم يساوي أو أكبر من 5"
End If
```

الجملة Select

تستخدم الجملة أو العبارة Select في تحديد مجال للقيم

```
Dim Number As Integer
Number = Text2.Text
Select Case Number
  Case 0
     Text1.Text = "صفر"
  Case 1
```

```
    Text1.Text = "واحد"
  Case 2
    Text1.Text = "أثنان"
  Case 3
    Text1.Text = "ثلاثة"
  Case 4
    Text1.Text = "أربعة"
  Case 5
    Text1.Text = "خمسة"
  Case Else
    Text1.Text="القيمة غير موجودة"
End Select
```

حلقات التكرار For ...... Next

وتعني تنفيذ أمر معين عدد من المرات يقوم المبرمج بتحديدها ، ولها أكثر من هيئة

الهيئة الأولى

```
For (متغير رقمي) = (قيمة أبتدائية) To (قيمة نهائية)
(الكود الذي تريد تكراره)
Next (متغير رقمي)
```

مثال على الهيئة الأولى

ضع أداة Text وزر أمر CommandButton واكتب فيه هذا الكود

```
For b = 1 To 10
Text1.Text = Text1.Text + "(123)"
Next b
```

الهيئة الثانية

```
For (متغير رقمي) = (قيمة أبتدائية) To (قيمة نهائية) Step (قيمة الخطوة)
(الكود الذي تريد تكراره)
Next (متغير رقمي)
```

مثال على الهيئة الثانية

```
For b = 1 To 10 Step 2
Text1.Text = Text1.Text + "(123)"
Next b
```

حاول أن تلاحظ الفرق بين الهيئة الأولى والهيئة الثانية ، الهيئة الاولى تم طباعة القيمة (123) عشرة مرات في صندوق النص بينما في الهيئة الثانية تم طباعتها خمس مرات فقط وهم نصف ما طبع باستخدام الهيئة الأولى ، وبالنظر للكود الثاني نجد أن سبب طباعة القيمة (123) خمس مرات فقط هو أننا وضعنا قيمة الخطوة تساوي 2 أي أنه يقسم مجموع القيمة الأبتدائية والقيمة النهائية على قيمة الخطوة ويطبع على هذا الأساس ، جرب بأن تغير قيمة الخطوة إلى 5 بدل من 2 وستجد أنه طبع القيمة (123) مرتان فقط ، الآن أنت أدركت كيف تستخدم حلقة التكرار For ...... Next

المحتويات

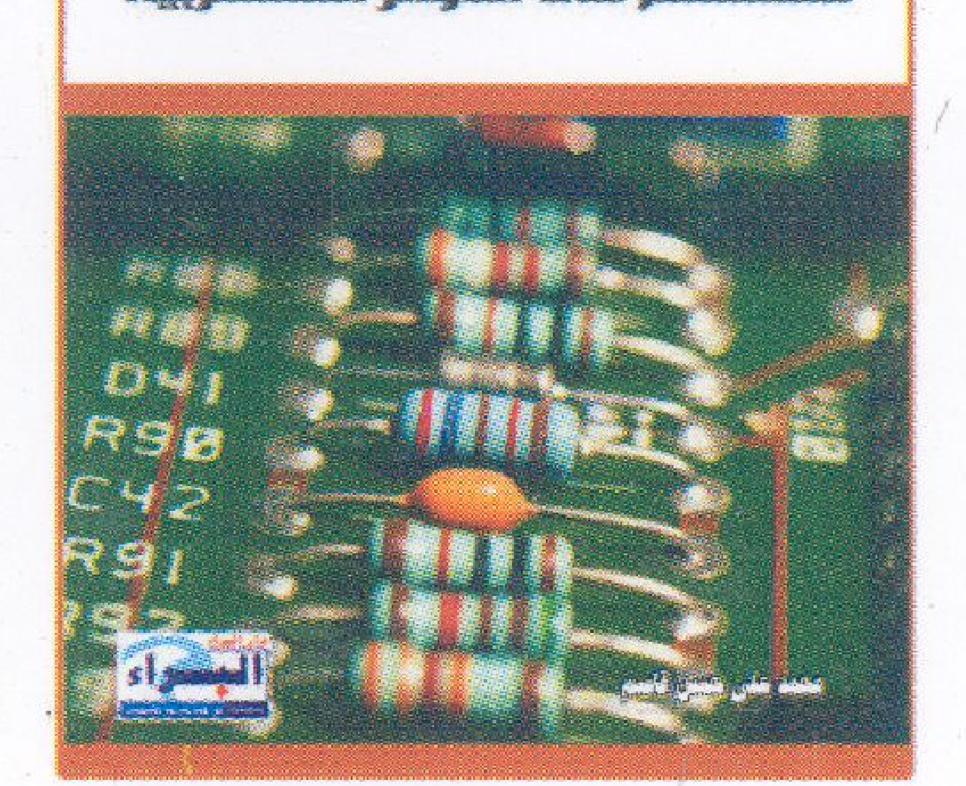
رقم الإيداع
2007/1977
ISBN
977-17-4252-3



المركز الرئيسي : 11 شارع د/محمد رأفت – محطة الرمل – الإسكندرية
تليفون وفاكس : 4838326 (03)(2+)
موبايل : 0101634294 (2+) - 0123357844 (2+)
Email: info@egyptbooks.net
URL: www.egyptbooks.net



هذا الكتاب

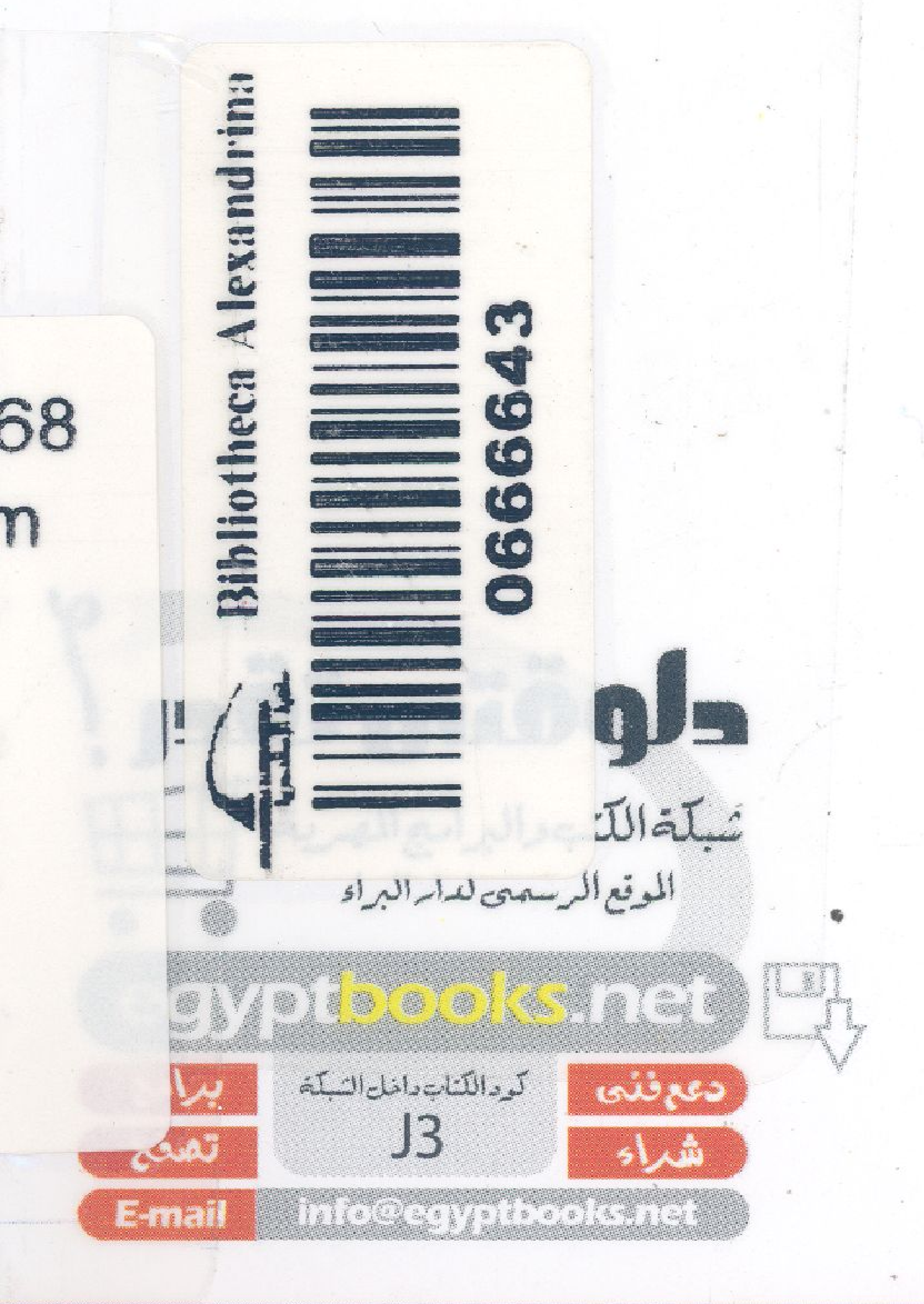


فى هذا الكتاب ستجد المعلومات الأساسية عن المكونات الإليكترونية، وتصميم الدوائر الكهربية.

وكذلك سوف تتعلم مبادئ التحكم فى الدوائر الكهربية باستخدام لغة فيجوال بيسك .

- التعريف بالنظام العشرى والنظام الثنائى.
- المكونات الأساسية للدوائر الإلكترونية.
- إعادة تصميم كابل الطابعة للربط بين الكمبيوتر والدائرة.
- تصميم برنامج للتحكم فى (لمبات) الموحد.
- أدوات التحكم المتقدم.

والعديد من الموضوعات الأخرى ..



دار البراء®
لنشر وتوزيع الكتب العلمية
هاتف وفاكس 002 03 4838326
المبيعات 002 0101634294
الدعم الفنى 002 0123357844
المركز الرئيسى : 11 شارع دكتور محمد رأفت
محطة الرمل - الإسكندرية - جمهورية مصر العربية